

**В. В. Крупина<sup>1</sup>, С. И. Михаэлис<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ ДАШБОРДОВ

**Аннотация.** Для осуществления эффективного управления организацией и контроля ее деятельности необходим постоянный доступ к наиболее важной информации, требуемой для достижения поставленных целей. В связи с этим становится актуальным представление данных с помощью визуализации или дашбордов, которые позволяют компактно отобразить информацию и сократить время на ее анализ.

В статье дается исторический экскурс в вопрос визуализации данных, начиная с появления диаграмм и до информационных панелей (дашбордов). С развитием информационных технологий на рынке появилось большое количество программных продуктов, позволяющих не только отображать отчетные данные на одном экране, но и осуществлять непрерывный сбор анализируемых данных. К таким программам можно отнести Tableau, Qlik, Power BI и др.

В условиях учебного процесса в рамках дисциплины «Информационные технологии в менеджменте» для ознакомления с понятием «дашборд» студентам предлагается их создать, используя MS Excel, в котором находятся исходные табличные данные, подлежащие анализу, и MS Visio, в котором строятся прообразы дашбордов. При этом для первичного анализа больших таблиц в MS Excel предлагается создать сводную таблицу.

**Ключевые слова:** информационные технологии в менеджменте, визуализация данных, сводные таблицы, дашборд, MS Excel, MS Visio.

**V. V. Krupina<sup>1</sup>, S. I. Mikhaelis<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russian Federation

## DATA VISUALIZATION VIA DASHBOARDS

**Abstract.** For effective management of the organization and the control of its activity, continuous access to the most important information required to achieve the goal is necessary. In this context, it becomes relevant to visualize data using visualizations or dashboards that can be used to compact information and shorten analysis time.

The article looks at historical insight into data visualization, from the introduction of charts to dashboards. With the development of information technology, a large number of software products came onto the market. They not only enable the display of report data on a screen, but also the continuous acquisition of the analyzed data. These products include Tableau, Qlik, Power BI, etc.

As part of the training process within the discipline «Information Technologies in Management» students are offered to create dashboards to get to know the concept using MS Excel, which has basic tabular data that needs to be analyzed, and MS Visio, which creates dashboard prototypes. At the same time, the creation of a summary table in MS Excel is offered for the primary analysis of large tables.

**Keywords:** Information Technologies in Management, data visualization, summary tables, dashboard, MS Excel, MS Visio.

**Введение.** С каждым годом доля использования информационных технологий в бизнесе возрастает, что позволяет организациям владеть большими объемами информации о своей деятельности. В связи с этим на предприятиях ведется анализ большого количества данных с использованием отчетов в текстовом формате, диаграмм, таблиц [1]. Использование этих методов анализа не позволяет отражать в полной мере взаимосвязь финансовых и нефинансовых показателей деятельности компании, а потому не может результативно применяться для принятия управленческих решений.

Для осуществления эффективного контроля и управления организацией необходимы регулярный анализ и оценка ее управленческой деятельности. Для выполнения этих задач сотрудникам требуются современные инструменты контроля и анализа результативности компании, представленные с помощью визуализации данных в виде дашбордов или панелей индикаторов.

По определению американского исследователя У. Эккерсона, «панель индикаторов – это многослойное приложение, которое позволяет мгновенно представлять критически важ-

ную информацию в наглядной форме, осуществлять мониторинг и управление организацией с большей эффективностью» [2]. Многие компании при создании панели индикаторов опираются на систему показателей, предложенную в начале 90-х гг. XX в. Р. Капланом и Д. Нортоном [3] и представляющую собой механизм последовательного доведения до персонала стратегических целей компании и контроля их достижения через ключевые показатели эффективности.

## 1. История визуализации данных и возникновения дашбордов

В России представление данных с помощью визуализации или дашбордов является относительно новым способом, в то время как в зарубежных странах данный подход к анализу применяется с конца XX в.

История визуализации данных берет свое начало с графиков движения небесных тел. Так, американский психолог и статистик Майкл Френдли в своей книге «A Brief History of Data Visualization» разделяет историю визуализации данных на несколько периодов [4].

Период до 1600 г. – «Ранние карты и диаграммы». Одним из первых отображений количественной информации является график, отображающий движение планет. Этот график служит хорошей иллюстрацией данного периода (рис.1).

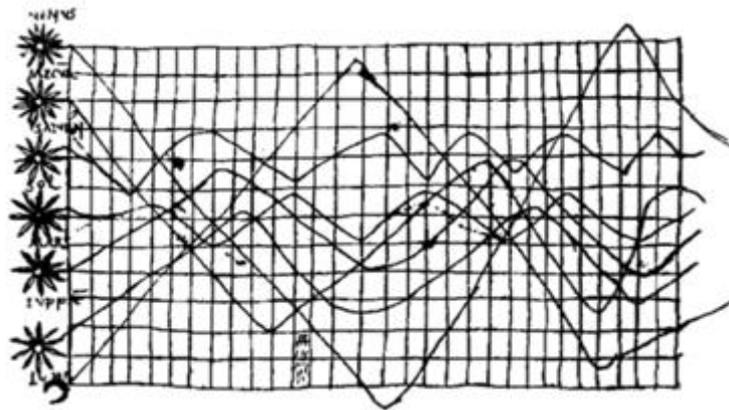


Рис. 1. График движения планет

Период 1600–1699 гг. – «Измерения и теории». В XVII в. ученых интересовало, как измерить время, расстояние и пространство. Именно в этот период появилась система координат и демографическая статистика. На рис. 2 запечатлены пятна на солнце, наблюдавшиеся в течение месяца.

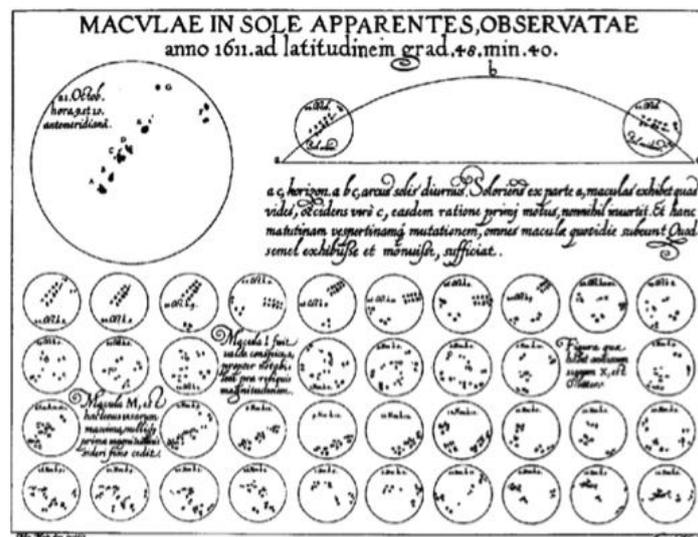


Рис. 2. Изображение пятен на солнце в XVII веке

Период 1700–1799 гг. – «Новые графические формы». В это время на картах старались отобразить не просто точку географического местоположения, а контуры и изолинии (рис.3).



Рис. 3. Одна из первых карт с нанесенными контурами и изолиниями

1850 г. – «Начало современной графики». К этому времени появились основные виды графиков: круговая, столбиковая, площадная диаграммы.

Период 1850–1900 гг. – «Золотой век статистической графики». В 1858 г. сестра милосердия и общественный деятель Великобритании Флоренс Найтингейл изобрела первую круговую диаграмму, ее она использовала в Крымской войне с целью показать, что намного больше солдат умерло от болезней (синий цвет), чем на поле боя (красный) или по другим причинам (черный) (рис.4).

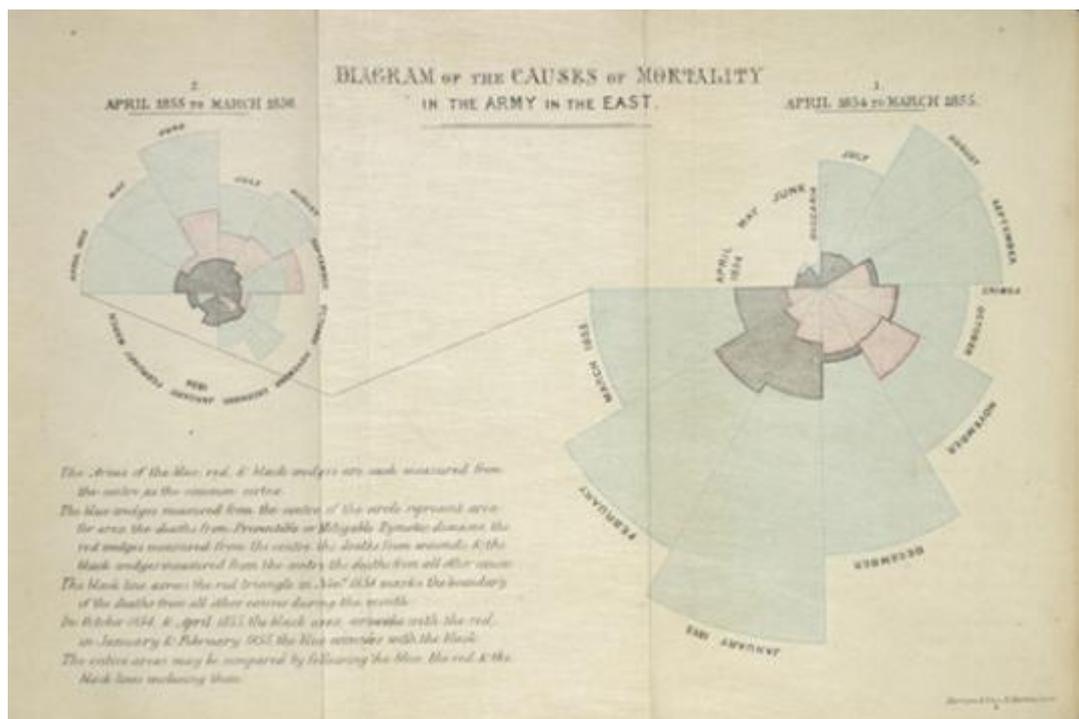


Рис. 4. Круговая диаграмма Флоренс Найтингейл

Период 1950 – 1975 гг. – «Возрождение визуализации информации». Необходимость эффективной визуализации информации возникла в 1950–е гг., когда экономическое состояние стран–участников Второй Мировой Войны особенно нуждалось в улучшении. В тот период впервые появился такой термин как **анализ данных**. В современном понимании его дал в 1961 г. известный американский статистик Джон Тьюки. В 1962 г. он написал книгу «Будущее анализа данных» [5], отделив математику от статистики, а позже он подробно изложил основы анализа данных в книге «Exploratory Data Analysis», опубликованной в 1977 г. [6]. В этой работе он также указывал на необходимость наглядного представления статистической информации. В это время появляются первые интерактивные визуализации. Сама же идея цифровых дашбордов возникла в середине 1980–х гг.

Аналитическая панель или дашборд появилась в результате синтеза математических средств аналитики и графического представления результатов анализа. Руководители компаний нуждались в информативном наглядном представлении зависимостей, трендов и ключевых показателей эффективности деятельности организации.

Дашборд (от англ. dashboard – приборная панель) – это визуальное представление данных, сгруппированных по смыслу на одном экране для более легкого визуального восприятия информации. Дашборды можно условно разбить на три категории: управленческие или стратегические, аналитические, операционные [7, 8]. Стратегические дашборды обеспечивают общий обзор деятельности компании и концентрируются на системе показателей (например, KPI (англ. Key Performance Indicators – ключевые показатели эффективности) и их цели). Аналитические дашборды отражают основные тенденции развития и показатели в рамках одного подразделения компании или направления деятельности, например, продажи, маркетинг или цепь поставок. Операционные дашборды дают подробное представление об отдельных аспектах ведения бизнеса, таких как объем продаж в режиме реального времени, интернет–трафик и т.д. Таким образом, дашборды представляют собой не просто набор графической и табличной информации, а корпоративную информационную систему, позволяющую менеджменту организации осуществлять эффективное управление и добиваться достижения поставленных целей.

Существует много специальных программных продуктов для создания дашбордов, таких как Tableau, Qlik, Power BI и др., подробно описанные в работах [9, 10]. Использование дашбордов в менеджменте описано в таких работах, как [11, 12].

**Создание дашбордов.** Содержание дисциплины «Информационные технологии в менеджменте» подробно описано в работах [13, 14]. В рамках этой дисциплины студентам предлагается создание дашбордов в упрощенном виде с использованием MS Visio 2010 и MS Excel 2010. За основу описываемой методики были взяты работы [15, 16].

## 2. Порядок создания дашбордов

Пусть имеется файл *Закупка, продажа товаров.xlsx*, в котором хранится таблица с исходными данными, показанная на рис. 5. Она будет выступать в качестве источника данных. Эта таблица имеет большое количество строк (1018), поэтому для анализа данных создается сводная таблица, отражающая суммы продаж, закупок и прибыли по группам товаров (рис.6).

Далее в Visio 2010 создается новый файл и к нему подключается источник данных – подготовленная таблица Excel. Для этого в Visio на вкладке *Данные* в группе *Внешние данные* выбирается команда *Связать данные с фигурами* (рис.7).

В появившемся диалоговом окне *Выбор данных* устанавливается переключатель *Книга Microsoft Excel*. На следующем шаге *Подключение к книге Microsoft Excel* указывается книга, из которой будут импортироваться данные. Для этого после щелчка по кнопке *Обзор...* выбирается файл *Закупка, продажа товаров.xlsx* с созданной ранее сводной таблицей. Нажимается *Далее*.

| Магазин | Дата       | Неделя | Месяц | Год  | Подгруппа                        | Группа                    | Закупка      | Продажа      | Прибыль    | Наценка |
|---------|------------|--------|-------|------|----------------------------------|---------------------------|--------------|--------------|------------|---------|
| Корта   | 15.02.2018 | 8      | 2     | 2018 | Хлеб,хлебопродукты               | Кондитерка                | 2 213,00р.   | 2 607,13р.   | 394,13р.   | 18%     |
| Корта   | 15.02.2018 | 8      | 2     | 2018 | Выпечка                          | Кондитерка                | 51 615,08р.  | 56 904,64р.  | 5 289,56р. | 10%     |
| Корта   | 15.02.2018 | 8      | 2     | 2018 | Кондитерские изделия             | Кондитерка                | 37 470,24р.  | 39 765,35р.  | 2 295,11р. | 6%      |
| Корта   | 15.02.2018 | 8      | 2     | 2018 | Дието-, диабетические продукты   | Кондитерка                | 1 286,00р.   | 1 307,32р.   | 21,32р.    | 2%      |
| Корта   | 15.02.2018 | 8      | 2     | 2018 | Детское питание                  | Кондитерка                | 6 477,89р.   | 6 941,22р.   | 463,33р.   | 7%      |
| Корта   | 15.02.2018 | 8      | 2     | 2018 | Кофе, кофейные напитки, чай      | Бакалея                   | 113 014,80р. | 114 811,15р. | 1 796,35р. | 2%      |
| Корта   | 15.02.2018 | 8      | 2     | 2018 | Бакалея                          | Бакалея                   | 407 615,55р. | 410 088,29р. | 2 472,74р. | 1%      |
| Корта   | 15.02.2018 | 8      | 2     | 2018 | Консервы                         | Бакалея                   | 28 027,00р.  | 28 545,38р.  | 518,38р.   | 2%      |
| Корта   | 15.02.2018 | 8      | 2     | 2018 | Растительные масла,специи,соусы  | Бакалея                   | 72 917,29р.  | 73 556,87р.  | 639,58р.   | 1%      |
| Корта   | 04.04.2018 | 15     | 4     | 2018 | Безалкогольные напитки           | Напитки                   | 13 145,51р.  | 14 288,95р.  | 1 143,44р. | 9%      |
| Корта   | 04.04.2018 | 15     | 4     | 2018 | Соки                             | Напитки                   | 20 327,00р.  | 22 082,61р.  | 1 755,61р. | 9%      |
| Корта   | 04.04.2018 | 15     | 4     | 2018 | Мясная гастрономия               | ОУХ                       | 1 021,34р.   | 1 174,59р.   | 153,25р.   | 15%     |
| Корта   | 04.04.2018 | 15     | 4     | 2018 | Молочные продукты, яйца, майонез | ОУХ                       | 30 328,72р.  | 33 061,04р.  | 2 732,32р. | 9%      |
| Корта   | 04.04.2018 | 15     | 4     | 2018 | Сыры                             | ОУХ                       | 1 165,12р.   | 1 354,34р.   | 189,22р.   | 16%     |
| Корта   | 04.04.2018 | 15     | 4     | 2018 | Овощи и фрукты                   | Овощи и фрукты            | 17 088,04р.  | 19 850,64р.  | 2 762,60р. | 16%     |
| Корта   | 04.04.2018 | 15     | 4     | 2018 | Собственное производство         | Кулинария мясо птицы рыбы | 1 679,50р.   | 3 368,01р.   | 1 688,51р. | 101%    |
| Корта   | 04.04.2018 | 15     | 4     | 2018 | Косметика и парфюмерия           | Сопутствующие товары      | 11 329,74р.  | 12 708,88р.  | 1 379,14р. | 12%     |
| Корта   | 04.04.2018 | 15     | 4     | 2018 | Средства личной гигиены          | Сопутствующие товары      | 28 669,86р.  | 30 654,89р.  | 1 985,03р. | 7%      |
| Корта   | 04.04.2018 | 15     | 4     | 2018 | Бытовая химия                    | Сопутствующие товары      | 39 014,42р.  | 40 488,02р.  | 1 473,60р. | 4%      |

Рис.5. Таблица Excel с исходными данными

| Названия строк            | Сумма по полю Закупка | Сумма по полю Продажа | Сумма по полю Прибыль |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Бакалея                   | 15154933,25           | 15805959,23           | 651025,98             |
| Кондитерка                | 4059660,84            | 4468477,84            | 408817                |
| Кулинария мясо птицы рыбы | 198631,52             | 317562,87             | 118931,35             |
| Напитки                   | 10698936,11           | 11404772,16           | 705836,05             |
| Овощи и фрукты            | 2612805,58            | 3053927,01            | 441121,43             |
| ОУХ                       | 3846714,83            | 4200657,78            | 353942,95             |
| Сопутствующие товары      | 8829065,19            | 8991096,11            | 162030,92             |
| <b>Общий итог</b>         | <b>45400747,32</b>    | <b>48242453</b>       | <b>2841705,68</b>     |

Рис.6. Созданная сводная таблица на основе исходных данных

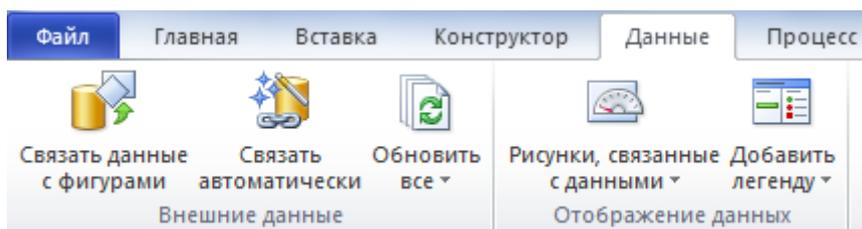


Рис.7. Команда Связать данные с фигурами в MS Visio

На следующем шаге указывается диапазон, который необходимо импортировать в Visio, путем нажатия кнопки *Выбрать настраиваемый диапазон...* и выделения таблицы вместе с заголовками столбцов (в данном примере это A3:D10) (рис. 8). Здесь путем установления соответствующего флажка указывается, что первая строка данных содержит заголовки столбцов.

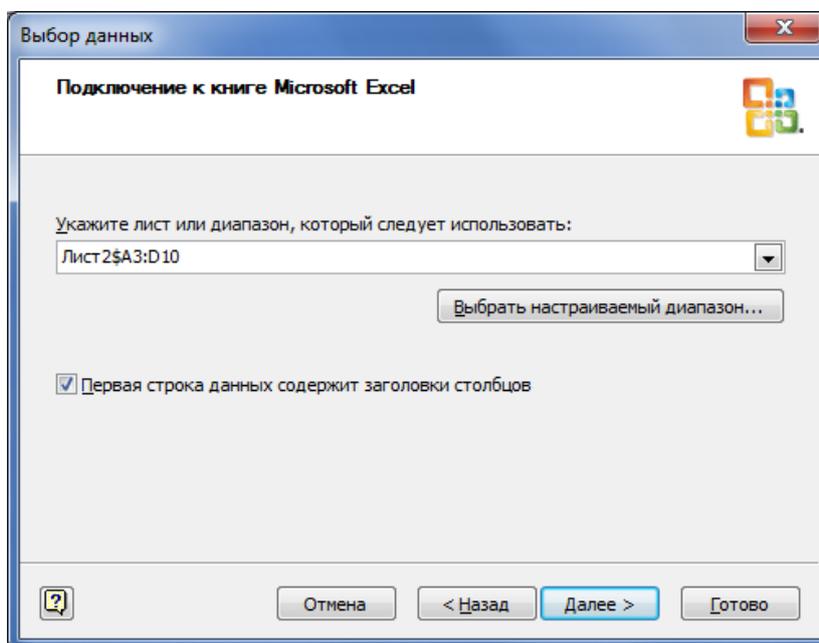


Рис.8. Выбор импортируемых из Excel данных

На следующем шаге *Подключение к данным* указываются столбцы и строки, которые будут участвовать в построении диаграммы в Visio (в данном примере используются все столбцы и строки).

На последнем шаге *Настройка уникального кода обновления* задается уникальный идентификатор, который будет определять уникальность строки. В данном случае таким идентификатором выступает столбец с названиями групп (устанавливаются соответствующие переключатель и флажок). Нажимаются кнопки *Далее* и *Готово* (рис.9).

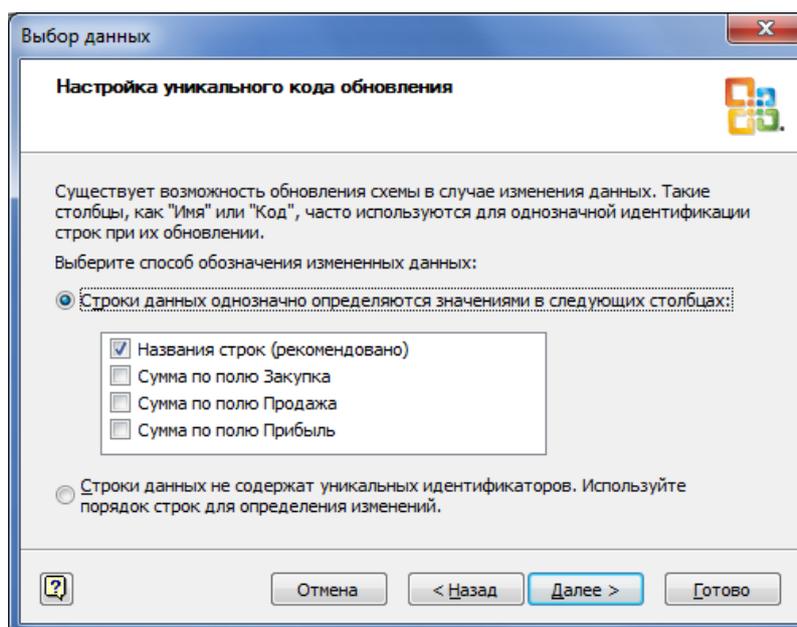


Рис.9. Указание столбца с названиями групп товаров в качестве идентификатора данных

В нижней части окна Visio появилась панель с левым боковым названием *Внешние данные* с данными, импортированными из Excel (рис.10).

| Названия строк            | Сумма по полю Закупка | Сумма по полю Продажа | Сумма по полю Прибыль |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Бакалея                   | 15154933,25           | 15805959,23           | 651025,98             |
| Кондитерка                | 4059660,84            | 4468477,84            | 408817                |
| Кулинария мясо птицы рыбы | 198631,52             | 317562,87             | 118931,35             |
| Напитки                   | 10698936,11           | 11404772,16           | 705836,05             |
| Овощи и фрукты            | 2612805,58            | 3053927,01            | 441121,43             |
| ОУХ                       | 3846714,83            | 4200657,78            | 353942,95             |
| Сопутствующие товары      | 8829065,19            | 8991096,11            | 162030,92             |

Рис.10. Данные, импортированные из Excel в Visio

Далее, чтобы разнообразить дашборд, страница Visio дополняется объектами. Для этого добавляется объект *Запасы* на лист Visio. Нужная подкатегория объектов находится следующим образом: *Дополнительные фигуры*→*Блок-схема*→*Отдел*. Из открывшегося списка



ориентиров выбирается объект *Запасы* так, чтобы их на листе стало семь по количеству групп товаров (рис.11).

Для связывания данных, находящихся на панели *Внешние данные*, с вставленными объектами *Запасы* выделяется первая строка с данными таблицы (Бакалея, 15154933,25 ...) и перетаскивается на первый объект на листе *Запасы* (рис.11).

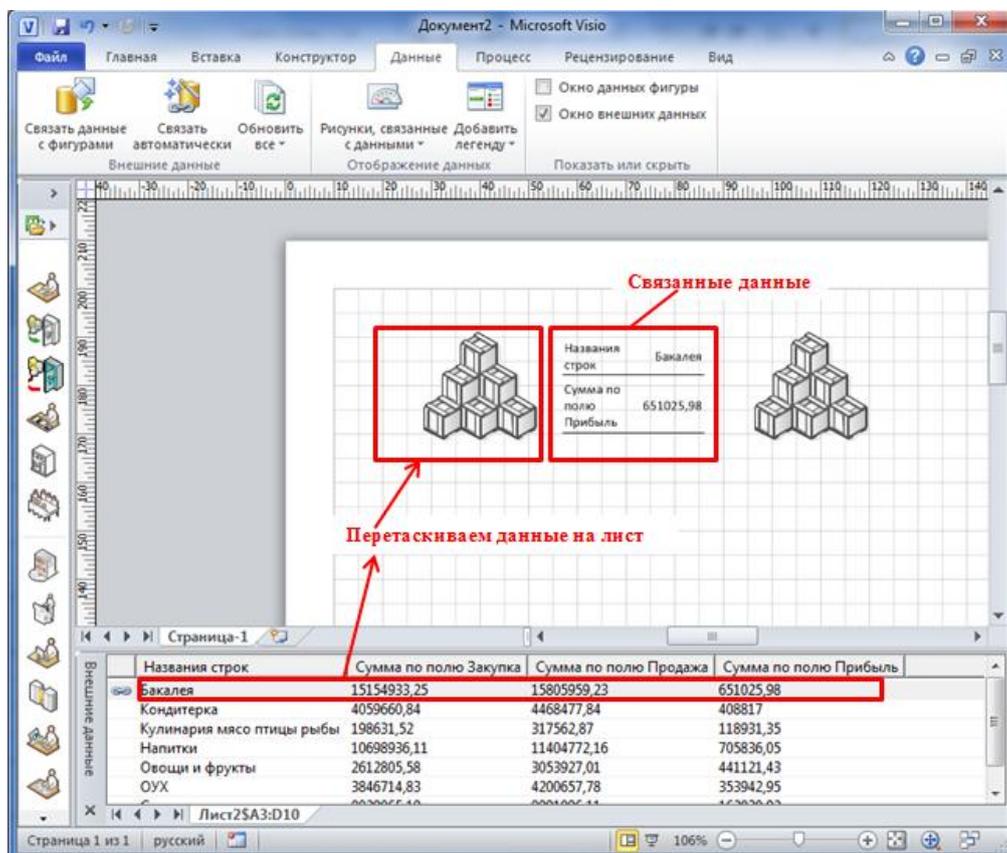


Рис.11. Создание объектов в Visio

Справа от объекта *Запасы* появится прообраз будущей диаграммы, в таблице рядом с названием группы *Бакалея* – значок связи. Необходимо отформатировать прообраз, для чего

в контекстном меню этого объекта выбирается команда *Данные*→ *Изменить рисунок, связанный с данными...*. В появившемся одноименном диалоговом окне имеется два поля, одно из которых отвечает за заголовок первого столбца (**Названия строк**), другой – за ряд данных (**Сумма по полю Закупка**). Оба они по умолчанию настроены на отображение данных в виде текстовой надписи. Поле **Названия строк** оставляется без изменения, вносятся изменения по полю **Сумма по полю Закупка**. После его выделения необходимо щелкнуть кнопку вверху окна *Изменить элемент ...* (рис.12).

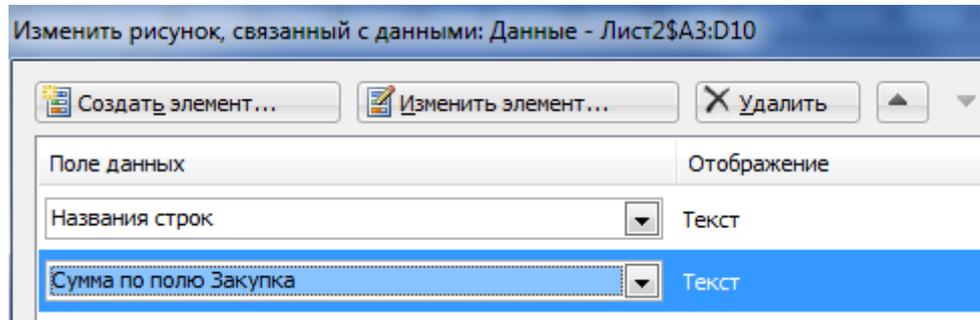


Рис.12. Кнопки для изменения рисунков

В появившемся одноименном диалоговом окне в области *Экран* изменяются значения выпадающих списков полей *Отображение* и *Стиль*, в которых выбирается *Гистограмма* (рис.13).

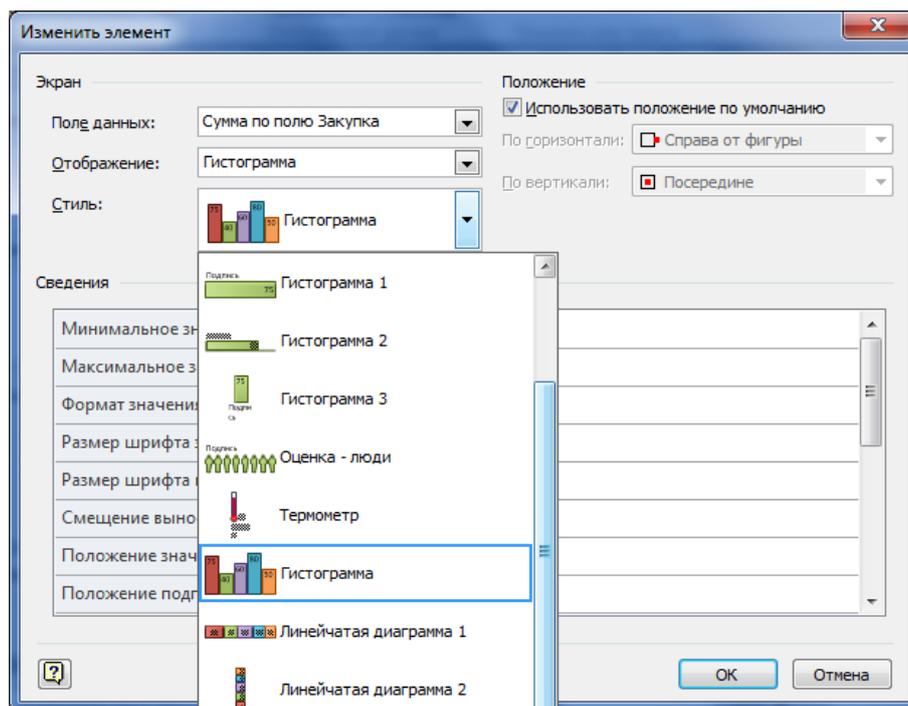


Рис.13. Выбор гистограммы

Ниже в этом же окне в области *Сведения* настраиваются параметры ряда данных. *Максимальное значение* устанавливается равным максимальному значению данных соответствующей строки таблицы, в данном случае оно равно 15805960. *Положение значения* задается как *Внутри с поворотом* и далее устанавливаются значения, по которым будут строиться второй и третий столбец диаграммы. Для этого в полях *Поле 2*, *Поле 3* в выпадающих списках выбираются значения таблицы данных *Сумма по полю Продажа*, *Сумма по полю Прибыль* соответственно (рис.14). Нажимается *ОК*.

| Сведения              |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| Положение подписи     | Не показывать         |
| Размер шрифта подписи | 8пт                   |
| Смещение выноски      | Нет                   |
| Высота выноски        | 0                     |
| Подпись 1             | [По умолчанию]        |
| Поле 2                | Сумма по полю Продажа |
| Подпись 2             | [По умолчанию]        |
| Поле 3                | Сумма по полю Прибыль |

Рис.14. Настройка отображения рядов и подписей данных

Вернувшись в предыдущее окно, нажимается кнопка *Применить* и далее *ОК*, после чего диаграмма принимает вид, представленный на рис.15.

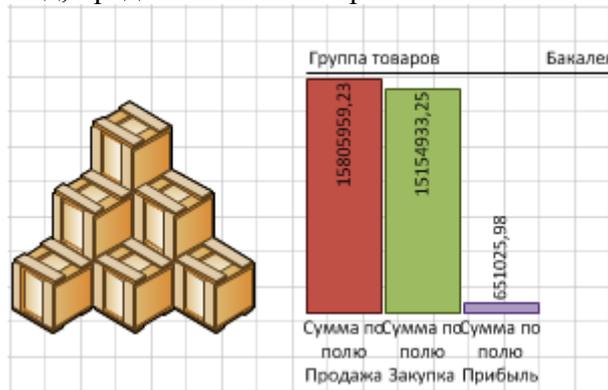


Рис.15. Первая диаграмма

Операции для оставшихся шести групп товаров повторяются. Добавляются некоторые элементы форматирования. Дашборд приобретает вид, показанный на рис.16.

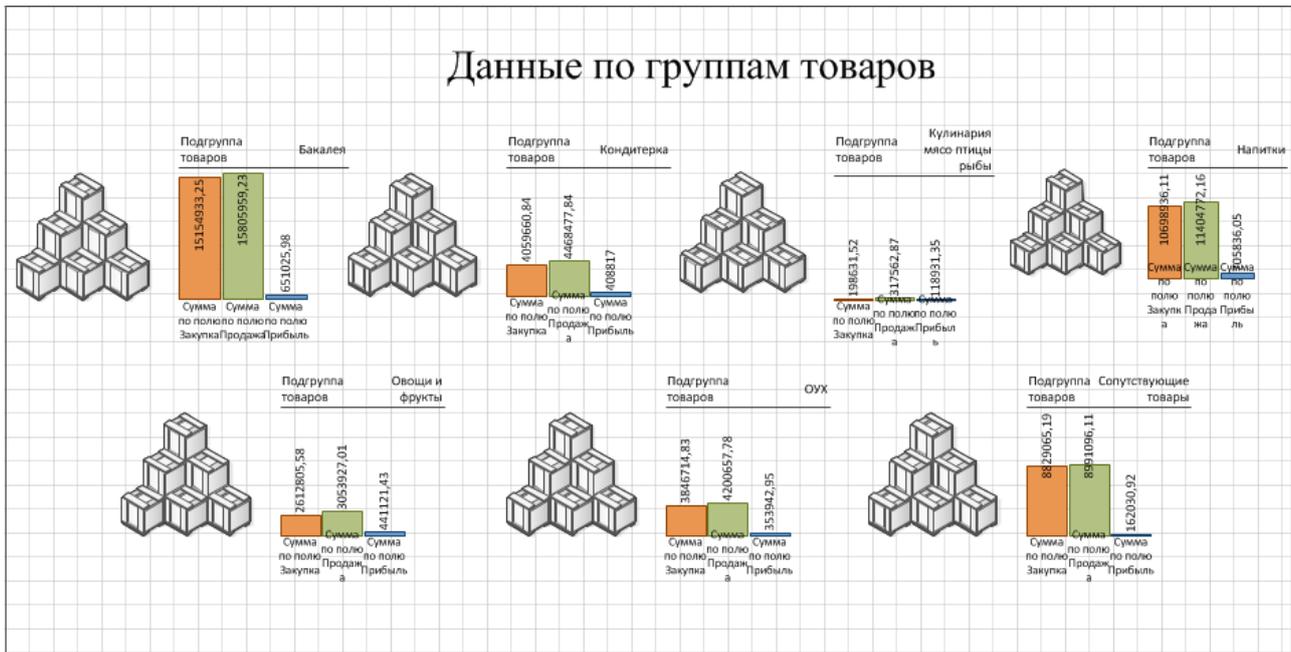


Рис.16. Готовый дашборд

В созданную на начальном этапе таблицу Excel могут вноситься изменения. Чтобы обновить данные в Visio, необходимо перейти по вкладке *Данные*, где в группе *Внешние дан-*

ные в списке команд *Обновить все* выбирается *Обновить все*. В появившемся диалоговом окне появится список всех импортированных данных, которые можно обновить, нажав кнопку *Обновить все*.

### Заключение

Дашборды – «умные» панели управления, отображающие данные в реальном времени. Приведенное описание лабораторной работы является упрощенным примером воплощения дашбордов, которые в реальных условиях создаются с использованием специализированного программного обеспечения и отличаются интерактивностью. Другим способом знакомства студентов с работой дашбордов в аудиторных условиях может стать PowerView – надстройка, входящая в состав Excel 2013.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рытченко Е.П. Формирование и развитие управленческой отчетности / Е.П. Рытченко // Инженерный вестник Дона. 2011. Том 3. С. 189–198.
2. Эккерсон У.У. Панели индикаторов как инструмент управления: ключевые показатели эффективности, мониторинг деятельности, оценка результатов: пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. 396 с.
3. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию: пер. с англ. 2–е изд. М.: Олимп–Бизнес, 2006. 320 с.
4. Friendly M. A Brief History of Data Visualization. – Springer–Verlag, 2006.
5. John W. Tukey. The Future of Data Analysis. Ann. Math. Statist. 33 (1962), no. 1, 1–67.
6. Джон Тьюки. Анализ результатов наблюдений. Разведочный анализ. – М.: Мир, 1981. – 696 с.
7. Карл Андерсон. Аналитическая культура. От сбора данных до бизнес–результатов. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 336 с.
8. Дашборды, стратегические и тактические [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uplab.ru/blog/dashbordy-strategicheskie-i-takticheskie/>
9. Смирнов А. Обзор систем для создания дашбордов: Tableau, Qlik, Power BI [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uplab.ru/blog/review-systems-for-creating-dashboards/>
10. 38 лучших инструментов для визуализации данных [Электронный ресурс]. URL: <https://toplead.com.ua/ru/blog/id/38-luchshih-instrumentov-dlja-vizualizacii-dannyh-160/>
11. Velcu–Laitinen O., Yigitbasioglu O.M. The Use of Dashboards in Performance Management: Evidence from Sales Managers // The International Journal of Digital Accounting Research. vol. 12, 2012, pp. 39–58 [Электронный ресурс]. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/e4b4/9e2463d016f55b4df91972d84e0853fea496.pdf>
12. Erkollar A., Oberer B. Multidimensional dashboards for evaluating strategic brand management processes for multibrand companies // Procedia – Social and Behavioral Sciences 235 (2016), pp. 505–513/
13. Михаэлис С.И. Формирование информационно–коммуникационной компетенции менеджера // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2016. № 17. С. 147–150.
14. Михаэлис С.И., Черепанова А.Л. Опыт разработки и преподавания курса «Информационные технологии в менеджменте» в Иркутском государственном университете путей сообщения // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2016. № 16. С. 79–84.
15. Лотфуллин Р. Создание простейшего дашборда в Visio — импорт данных из Excel в Visio [Электронный ресурс]. URL: <http://exceltip.ru/создание-простейшего-дашборда-в-visio-имп/>
16. Лотфуллин Р. Что такое дашборд (dashboard)? [Электронный ресурс]. URL: <http://exceltip.ru/что-такое-дашборд-dashboard/>

## REFERENCES

1. Rytchenko E.P. Formation and development of management reporting / E.P. Rytchenko // Engineering Bulletin of the Don. 2011. Volume 3. P. 189–198.
2. Eckerson W.W. Dashboards as a management tool: key performance indicators, monitoring activities, evaluating results: trans. from English M.: Alpina Business Books, 2007. 396 p.
3. Kaplan R.S., Norton D.P. Balanced scorecard. From strategy to action: Per. from English 2nd ed. M.: Olimp – Business, 2006. 320 p.
4. Friendly M. A Brief History of Data Visualization. - Springer – Verlag, 2006.
5. John W. Tukey. The Future of Data Analysis. Ann. Math Statist. 33 (1962), no. 1, 1–67.
6. John Tukey. Analysis of the results of observations. Exploratory analysis. - M.: Mir, 1981. - 696 p.
7. Karl Anderson. Analytical culture. From data collection to business results. - M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2017. - 336 p.
8. Dashboards, strategic and tactical [Electronic resource]. URL: <https://www.uplab.ru/blog/dashbordyy-strategicheskie-i-takticheskie/>
9. Smirnov A. Overview of systems for creating dashboards: Tableau, Qlik, Power BI [Electronic resource]. URL: <https://www.uplab.ru/blog/review-systems-for-creating-dashboards/>
10. 38 best tools for data visualization [Electronic resource]. URL: <https://toplead.com.ua/ru/blog/id/38-luchshih-instrumentov-dlja-vizualizacii-dannyh-160/>
11. Velcu – Laitinen O., Yigitbasioglu O.M. The International Journal of Digital Accounting Re-search. vol. 12, 2012, pp. 39–58 [Electronic resource]. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/e4b4/9e2463d016f55b4df91972d84e0853fea496.pdf>
12. Erkollar A., Oberer B. Multidimensional dashboards for multi-brand companies 'evaluative strategic brand-new management processes // Procedures - Social and Behavioral Sciences 235 (2016), pp. 505-513 /
13. Michaelis S.I. Formation of information and communication competence of the manager // Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems. 2016. No. 17. P. 147–150.
14. Michaelis S.I., Cherepanova A.L. Experience in the development and teaching of the course "Information Technologies in Management" at the Irkutsk State University of Communications // Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems. 2016. No. 16. P. 79–84.
15. Lotfullin R. Creating the simplest dashboard in Visio - importing data from Excel into Visio [Electronic resource]. URL: <http://exceltip.ru/creation-of-the-simplest-dashboard-v-visio-imp/>
16. Lotfullin R. What is a dashboard? [Electronic resource]. URL: <http://exceltip.ru/what-such-dashboard-dashboard/>

**Информация об авторах**

*Валерия Владимировна Крупина* – студентка 1 курса, факультет «Менеджмент, логистика и таможенное дело», Иркутский государственный университет путей сообщения, г.Иркутск, e-mail: [173712@mail.ru](mailto:173712@mail.ru).

*Светлана Ивановна Михаэлис* – к. п. н., доцент, доцент кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г.Иркутск, e-mail: [mikhaelis\\_si@irgups.ru](mailto:mikhaelis_si@irgups.ru).

**Authors Information**

*Valeria Vladimirovna Krupina* - 1st year student, Faculty of "Management, Logistics and Customs", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: [173712@mail.ru](mailto:173712@mail.ru).

*Svetlana Ivanovna Michaelis* – Ph. D., associate Professor, associate Professor of the Department "Information systems and information protection", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: [mikhaelis\\_si@irgups.ru](mailto:mikhaelis_si@irgups.ru).

**Для цитирования**

Крупина В.В., Михаэлис С.И. Визуализация данных средствами дашбордов // «Информационные технологии и математическое моделирование в управлении сложными системами»: электрон. науч. журн. – 2019. – №2. – С. 41-52 – Режим доступа: <http://ismm-irgups.ru/toma/23-2019>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 19.06.2019)

**For citations**

Krupina V.V., Mikhaelis S. I. *Vizualizatsiya dannykh sredstvami dashbordov* [Data visualization via dashboards] // *Informacionnye tehnologii i matematicheskoe modelirovanie v upravlenii slozhnymi sistemami: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Information technology and mathematical modeling in the management of complex systems: electronic scientific journal], 2019. No. 2. P. 41-52 – Access mode: <http://ismm-irgups.ru/toma/23-2019>, free. – Title from the screen. – Language Russian, English. [Accessed 19/06/19]