

А.С. СОКОЛОВ

Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГРАФИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Визуализация данных – это представление данных в виде, который обеспечивает наиболее эффективную работу человека по их изучению. Графическое отражение больших объемов материала является основным, наиболее важным способом, позволяющим донести до аудитории особенности структуры, динамики, соотношения, логической связи между изучаемыми объектами и явлениями. Визуализация данных находит широкое применение в научных и статистических исследованиях, в педагогическом дизайне для обучения и тестирования, в новостных сводках и аналитических обзорах.

Гистограмма с переменной шириной столбцов позволяет ввести вторую переменную, которая будет отображаться шириной столбцов. Например, на рисунке 1 высота столбцов показывает площадь регионов Северо-Кавказского федерального округа России, а шириной – их население. В отличие от обычной гистограммы, ось X отображает не категории объектов, а значения переменной, как и ось Y.

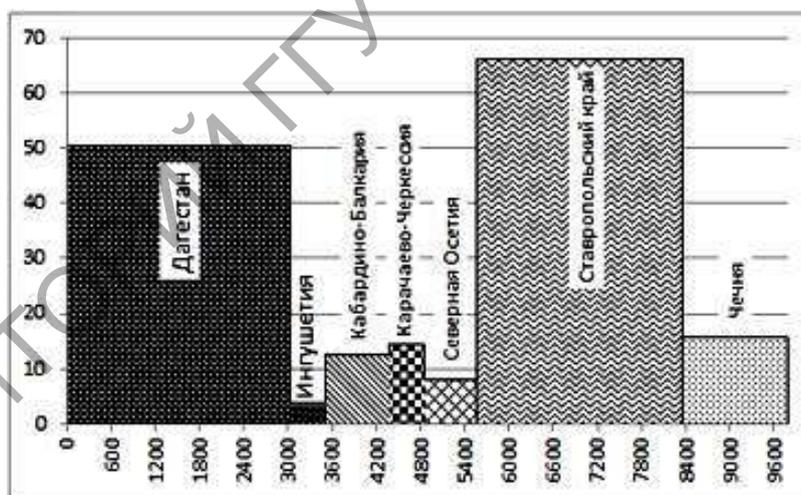


Рисунок 1 – Гистограмма с переменной шириной столбцов «Площадь и население Северо-Кавказского федерального округа России»: по оси X – население, тыс. чел., по оси Y – площадь, тыс. км²

Пулевая диаграмма (bullet graph) – разновидность столбчатой диаграммы. Обычно используется для сравнения какой-либо фактической

величины с несколькими другими величинами – запланированными и ранжированными по категориям «плохо», «удовлетворительно», «хорошо». Так, на рисунке 2 столбцы, отображающие различные явления (доля особо охраняемых природных территорий, лесистость и популяция зубра), разделены каждый на три зоны, различающиеся штриховкой. Эти зоны показывают такие диапазоны величин, при которых какая-либо оцениваемая ситуация (например экологическое состояние территории) оценивается как, соответственно, плохая, удовлетворительная и хорошая. Горизонтальной планкой показано значение, которое является запланированной целью, которую необходимо достичь (этот элемент не обязателен), а узкий черный столбец показывает текущее значение каждого показателя, таким образом позволяя качественно оценить ситуацию с данным показателем и степень соответствия плану.

Аналогичной по смыслу диаграммой является **диаграмма-спидометр** (рисунок 3), представляющая собой полукольцо, которое также разделено на три (или больше) качественные зоны, а стрелкой показано текущее значение количественного показателя и его положение относительно выделенных зон. При невозможности однозначного и четкого выделения границ категорий можно модифицировать цветовое оформление таким образом, чтобы цвета постепенно переходили один в другой.

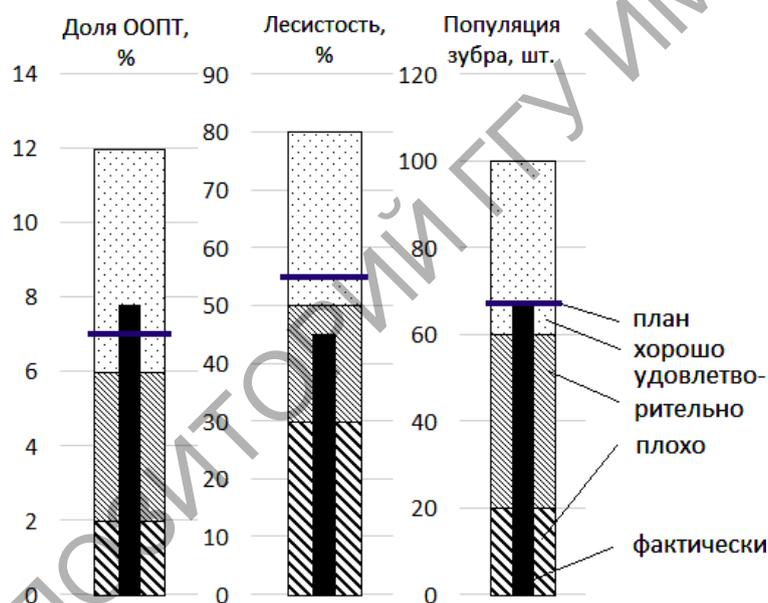


Рисунок 2 – Пулевая диаграмма

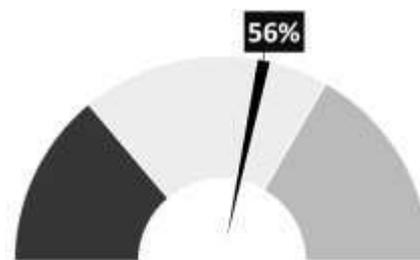
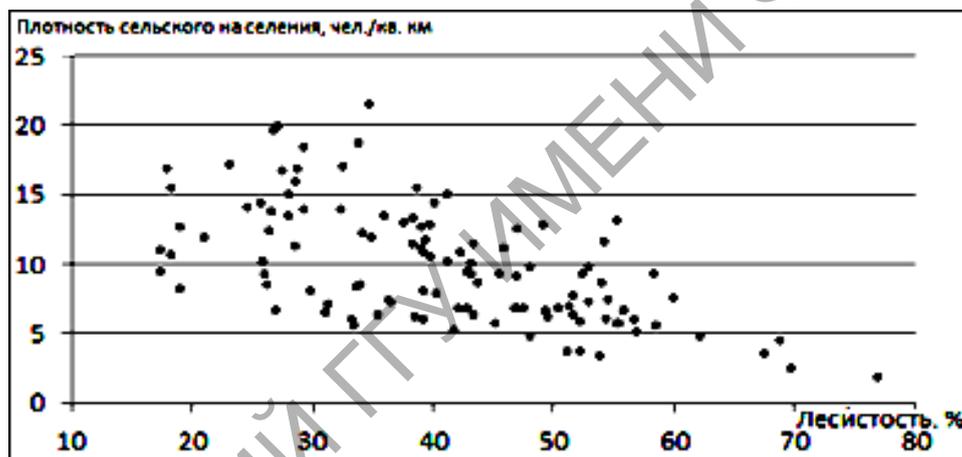


Рисунок 3 – Диаграмма-спидометр

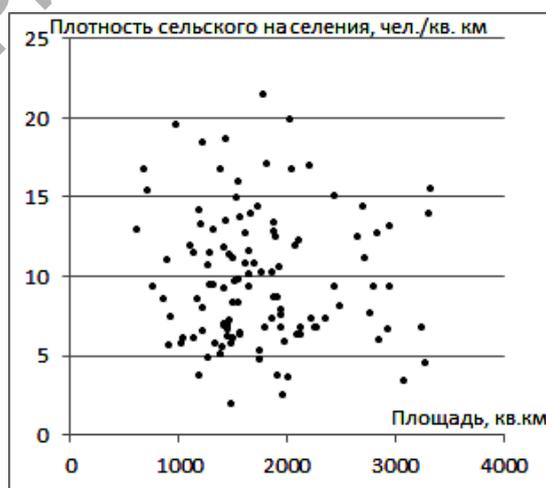
Диаграмма Эйлера-Венна представляет собой перекрывающиеся круги (множества), с помощью которых можно продемонстрировать сходство, различия и связи между понятиями, идеями, категориями или группами.

пами. Сходство между группами представлено перекрывающимися частями кругов, а различия – неперекрывающимися.

Диаграмма рассеяния, точечная диаграмма – это диаграмма, отражающая значение двух переменных в виде точек в двухмерном пространстве (рисунок 4). На диаграмме каждому объекту (наблюдению, явлению и т.п.) соответствует точка, для которой известны два числовых значения ее характеристик. Эти значения и будут являться координатами точек по осям X и Y соответственно. Такая диаграмма используется, когда необходимо показать связь (зависимость) между двумя переменными или отсутствие таковой. Так, на рисунке 4а, отражающем связь между плотностью сельского населения и лесистостью административных районов, заметна зависимость между этими двумя показателями: с увеличением плотности населения значение лесистости неуклонно снижается. На рисунке 4б видно, что никакой связи между плотностью сельского населения и общей площадью районов нет и эти две характеристики не зависят друг от друга.



а



б

Рисунок 4 – Точечные диаграммы

Пузырьковая диаграмма – разновидность точечной диаграммы, в которой точки данных заменены пузырьками, причем их размер служит дополнительным (третьим) измерением данных. Так, на рисунке 5 центр пузырьков имеет координаты по оси X – средний размер начисленных пенсий; по оси Y – среднемесячная номинальная заработная плата работников организаций; размер пузырька пропорционален доле населения, имеющего доходы ниже величины прожиточного минимума; это значение указано на пузырьках.

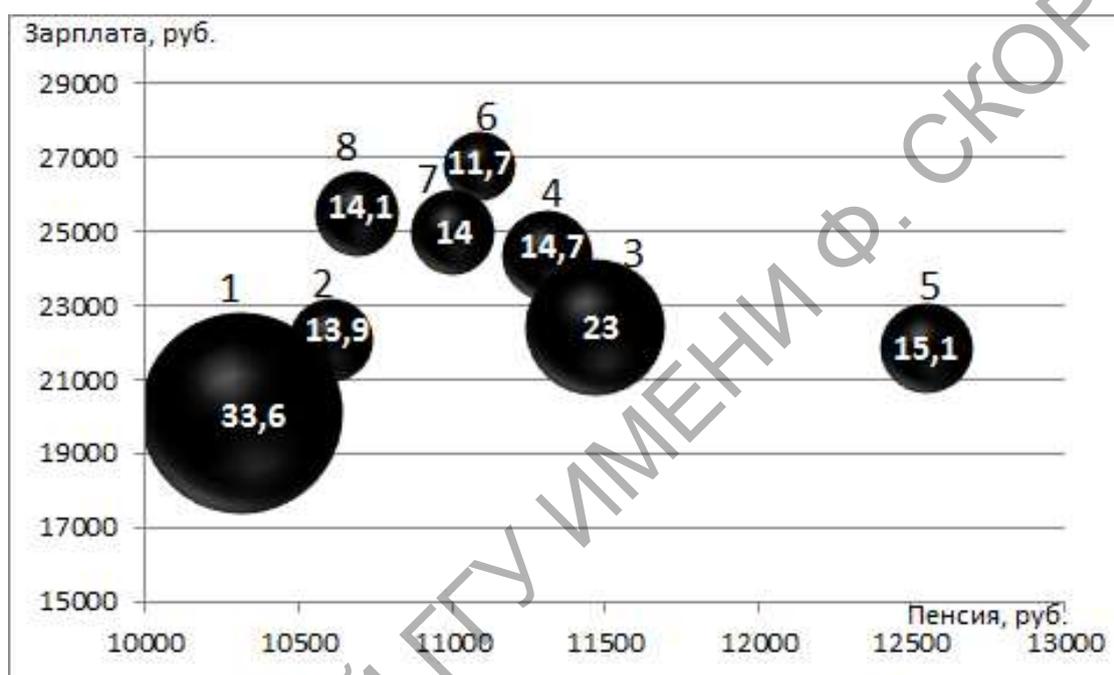


Рисунок 5 – Показатели доходов населения регионов Южного федерального округа России (2015): 1 – Калмыкия; 2 – Адыгея; 3 – Крым; 4 – Волгоградская область; 5 – Севастополь; 6 – Краснодарский край; 7 – Ростовская область; 8 – Астраханская область

Диаграмма-водопад используется для визуализации изменений за одинаковые периоды. По сути, такая диаграмма представляет собой один из вариантов обычной гистограммы, наглядно отображающий динамику любого процесса. Особенность диаграммы-водопада в том, что на ней отображаются не собственно значения какого-либо параметра, а только его изменения (увеличение или уменьшения). Причем положительные изменения (рост) одним цветом, а отрицательные – другим (рисунок 6).

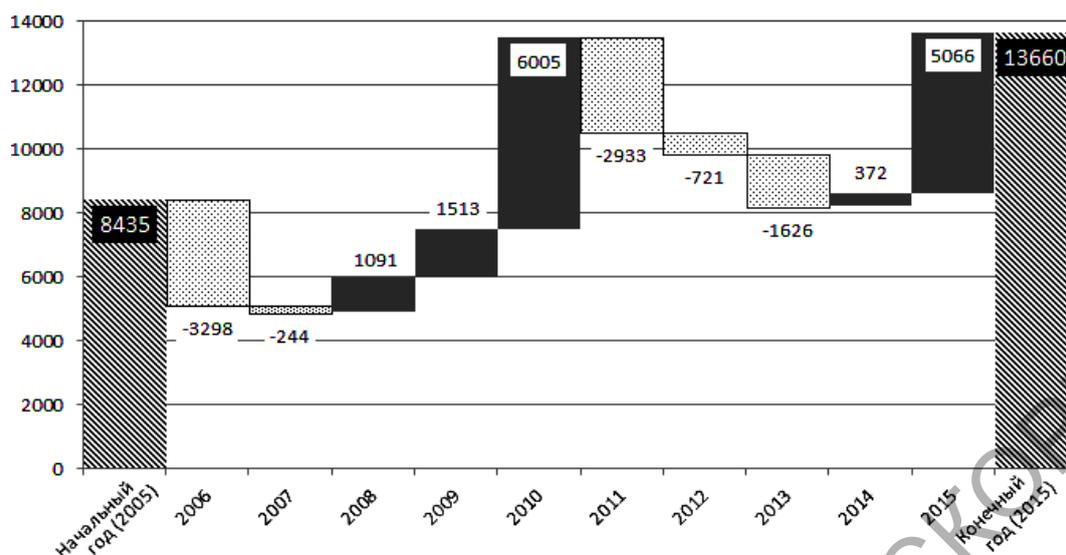


Рисунок 6 – Динамика площади погибших лесных насаждений Беларуси

Коробчатая диаграмма, «ящик с усами» – тип диаграмм, который позволяет графически отобразить и сравнить не только среднее значение, но и некоторые статистические показатели, характеризующие степень разброса значений – медиану (это такое число, что ровно половина значений совокупности больше него, а другая половина меньше него, т.е. число, отделяющее 50 % данных), нижний и верхний квартили (соответственно числа, которые отделяют 25 и 75 % значений), максимальное и минимальное значение и интерквартильный размах (разность между верхним и нижним квартилем). Использование только лишь среднего значения не позволяет составить представления о том, насколько широко разбросаны данные – группируются ли они вокруг среднего или принимают значения в широком диапазоне. Использование коробчатой диаграммы позволяет получить намного больше информации о характере распределения величин. Свое второе название – ящик с усами – диаграммы получили за то, что центральная их часть (рисунок 7) напоминает ящик, от которого расходятся «усы», показывающие минимальные и максимальные значения.

Анаморфозы – картоподобные изображения, на которых размер объектов (стран, регионов и т.д.) пропорционален значению их какого-либо числового показателя (населения, ВВП, численности армии и т.д.). При этом требуется максимально возможное сохранение взаимного расположения территориальных единиц, их формы и др.

Например, на рисунке 8 площади районов зависят от площади осушенных земель в их пределах (этот показатель подписан).

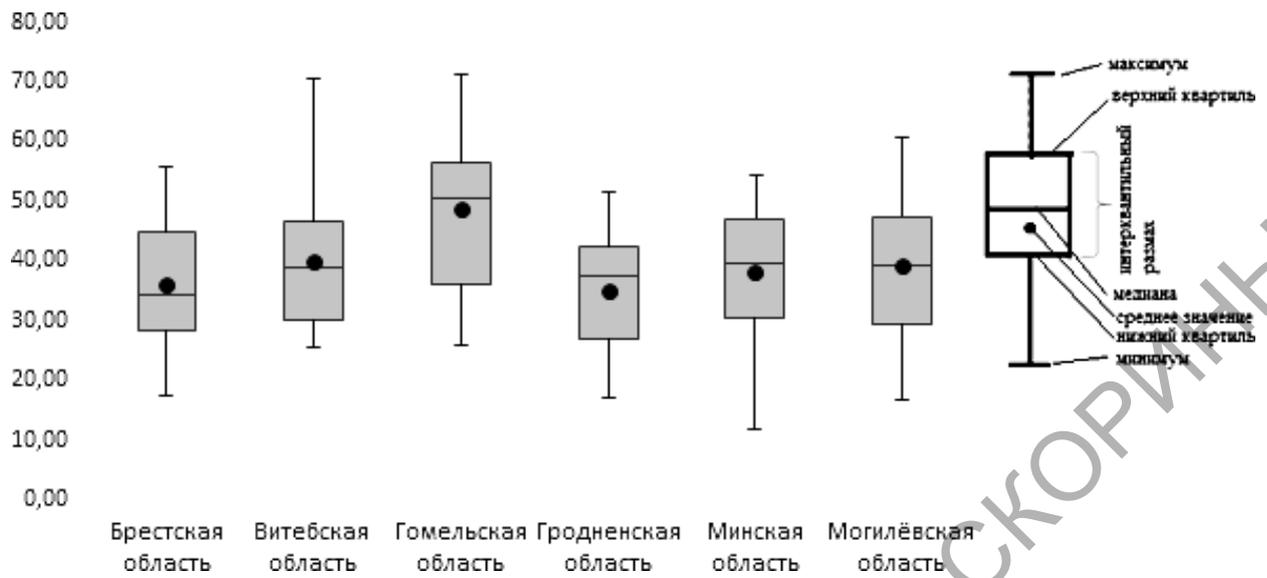


Рисунок 7 – Коробчатая диаграмма «Показатели лесистости административных районов по областям Беларуси»

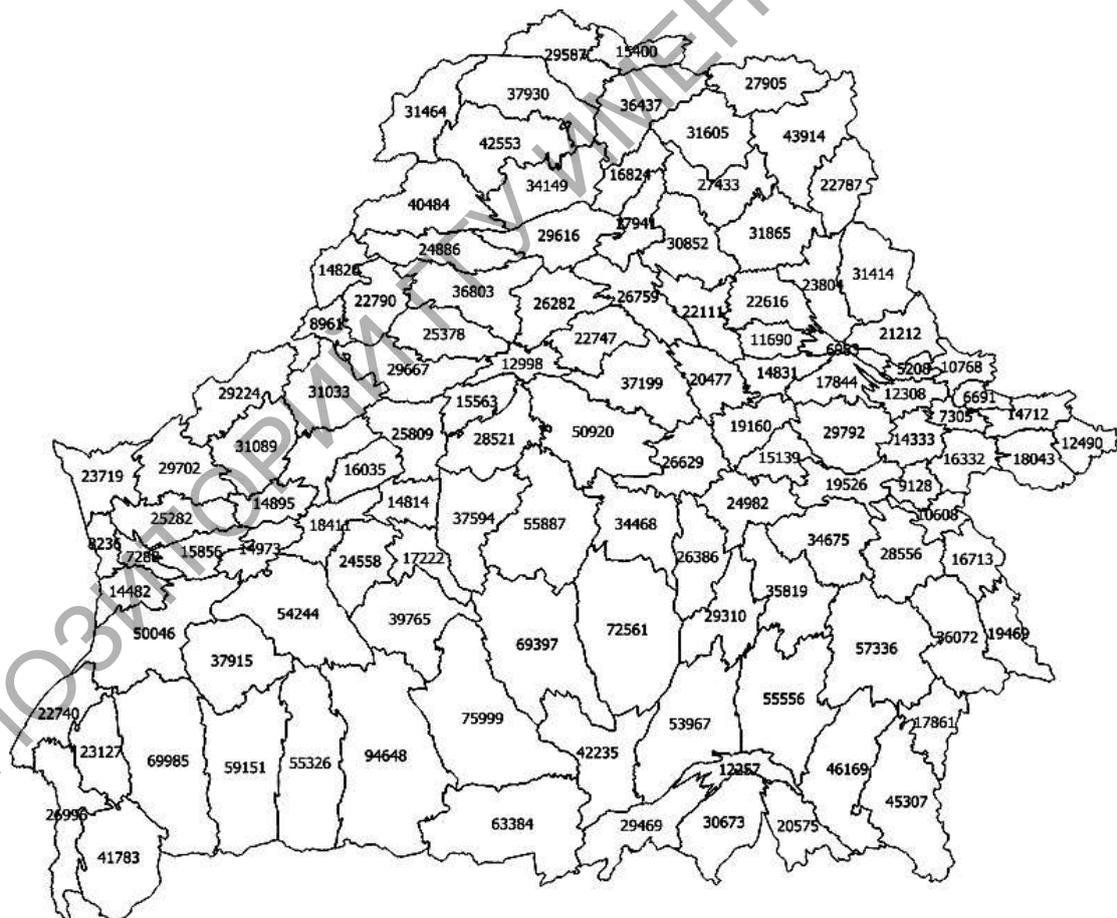


Рисунок 8 – Анаморфоза, созданная по площади осушенных земель