



Серыя «У дапамогу педагогу» заснавана ў 1995 годзе

Навукова-метадычны часопіс
Выдаецца з IV квартала 1995 года

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі сродку масавай інфармацыі
№ 641 ад 04.09.2009 г., выдадзенае Міністэрствам інфармацыі Рэспублікі Беларусь
Выходзіць штомесячна з II паўгоддзя 2012 года

Геаграфія

Рэдакцыйная калегія

Барыс Мікалаевіч КРАЙКО — галоўны рэдактар,
кандыдат педагагічных навук, дацэнт

П. С. ЛОПУХ —
нам. галоўнага рэдактара,
доктар геаграфічных навук, прафесар

Т. К. СЛАУТА — адказны сакратар

І. Р. АМЕЛЬЯНОВІЧ

В. А. АРЦЁМАВА

А. У. БУГАЁВА

І. Г. ВЛАДАЎСКАЯ

А. Я. КАВАЛЁВА

А. М. КІСЕЛЬ

Л. А. ЛІСОЎСКІ,
кандыдат педагагічных навук, дацэнт

Л. А. АСІПЕНКА

В. У. ПІКУЛІК

І. М. ПРАКАПОВІЧ

В. У. САРЫЧАВА

І. М. ШАРУХА,

кандыдат педагагічных навук

С. С. ШНУРЭЙ

В. М. САСНОЎСКІ,

кандыдат геаграфічных навук

Рэдакцыйная рада

К. К. КРАСОЎСКІ — старшыня,
доктар геаграфічных навук, прафесар

Д. Л. ІВАНОЎ,
доктар геаграфічных навук, дацэнт

В. С. ХОМІЧ,
доктар геаграфічных навук, дацэнт

М. В. РЫЖАКОЎ,
доктар педагагічных навук, прафесар

М. Г. ЯСАВЕЕЎ,
доктар геалага-мінералагічных навук,
прафесар

Заснавальнік і выдавец —

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Выдавецтва «Адукацыя і выхаванне»
Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь

Вул. Будзённага, 21, 220070, г. Мінск;
тэл.: 297-93-24 (адк. сакратар), 297-93-22 (аддзел маркетынгу),
факс: 297-91-49, e-mail: geography@aiv.by, <http://www.aiv.by>

5(138) май 2017

ЗМЕСТ

ВЕСТКІ З УВА

Соколов С. А. Визуализация данных: виды научной графики 3

ГЕАГРАФІЧНАЯ АДУКАЦЫЯ

Жуковский В. В. Диктант по Оршеведению 12

Байневич А. Л. Проблемы воздействия метеорологических и космических факторов на здоровье человека 14

ДЗЕЛІМСЯ ВОПЫТАМ

Цуба С. Ю. Австралия: географическое положение, открытия и исследования. Геологическое строение, рельеф, полезные ископаемые 16

Смолякова О. В. Размещение и расселение населения Земли 20

Марчук С. И. Лёгкая и пищевая промышленность мира. XI класс 25

Голубович О. В. Использование кроссенса на уроках географии 33

Жук В. М. Движение воды в океане. VI класс 36

Колбанова Т. В. Конспект урока по географии для VIII класса по теме «Климат Африки» 39

ЦЭНТРАЛІЗАВАНАЕ ТЭСЦІРАВАННЕ

Скачинская Т. В. Подготовка к централизованному тестированию по курсу «География Беларуси» 44

Подготовка к централизованному тестированию по курсу «Экономическая характеристика материков» 52

РАБОТА З АДОРАНЫМІ ВУЧНЯМІ

Яскевич Е. И. Викторина «33+» (города Беларуси) 55

КРАЯЗНАЎСТВА

Пракаповіч І. Мядзел: новая версія паходжання назвы 58

Дасылаючы матэрыялы для публікацыі ў нашым часопісе, аўтары тым самым перадаюць выдаўцу невыключныя маёмасныя правы на ўзнаўленне, распаўсюджванне, паведамленне для ўсеагульнага ведама і іншыя магчымыя спосабы выкарыстання твора без абмежавання тэрыторыі распаўсюджвання (у тым ліку ў электроннай версіі часопіса).

Пераказы некаторых слоў зроблены не па правілах граматыкі, а паводле магчымасцей камп'ютара.

Рэдактар і карэктар *Т. К. Слаута*. Камп'ютарны набор, макет і верстка *В. Ю. Лагун*.

Выхад у свет 29.05.2017. Фармат 60×84¹/₈. Друк афсетны. Паперы афсетная.

Ум. друк. арк. 7,44. Ул.-выд. арк. 7,44.

Тыраж 626. Заказ 67. Цана свабодная.

Надрукавана ў таварыстве з абмежаванай адказнасцю «СУГАРТ».

ЛП № 02330/427 ад 17.12.2012. Вул. Валгаградская, 6, корпус 2, каб. 257, 220012, г. Мінск.



А. С. Соколов,
старший преподаватель кафедры экологии
Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ: ВИДЫ НАУЧНОЙ ГРАФИКИ

Окончание. Начало в № 4.

Японские свечи (*Japanese candlestick chart*) — вид диаграммы, напоминающий диаграмму-водопад, но в отличие от неё отображающий значения, характеризующие диапазон колебаний какого-либо показателя за единицу времени. Данная диаграмма часто используется при техническом анализе рынка для отображения колебаний курса валют. Каждый столбец состоит из «тела свечи» и двух «фитилей», или «теней» сверху и снизу. Свечи бывают двух цветов: чёр-

ная означает, что цена в конце периода (при закрытии) меньше, чем в начале (при открытии), белая, наоборот, говорит о повышении цены (рис. 22). Соответственно, чем длиннее свеча, тем больше разница в цене в начале и конце периода. Фитиль (тень) сверху показывает максимальную цену за период (чем длиннее фитиль, тем больше максимальная цена, внизу — минимальную цену (чем длиннее нижний фитиль, тем меньше минимальная цена).

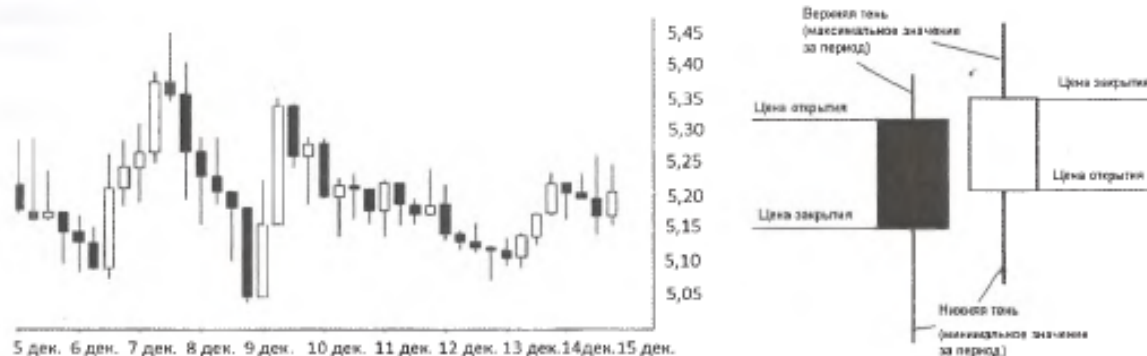


Рисунок 22 — Японские свечи, отражающие колебания курсов условной валюты за шестичасовые периоды и обозначения их основных элементов

Кроме японских свечей существует ещё несколько специфических видов графиков котировок объектов торговли, применяемых в техническом анализе (каги, рэнко, крестики-нолики).

Диаграмма Ганта (Гантта) (*Gantt chart*) используется для отображения временной структуры какого-либо процесса, состоящего из разновременных

этапов. При этом временные отрезки, соответствующие этапам, могут перекрываться (частично или полностью) или разделяться временным промежутком. Также диаграмма такого типа часто используется для иллюстрации плана, графика работ по какому-либо проекту (как в примере на рис. 23).

Диаграмма Ганта представляет собой отрезки, размещённые на горизонталь-

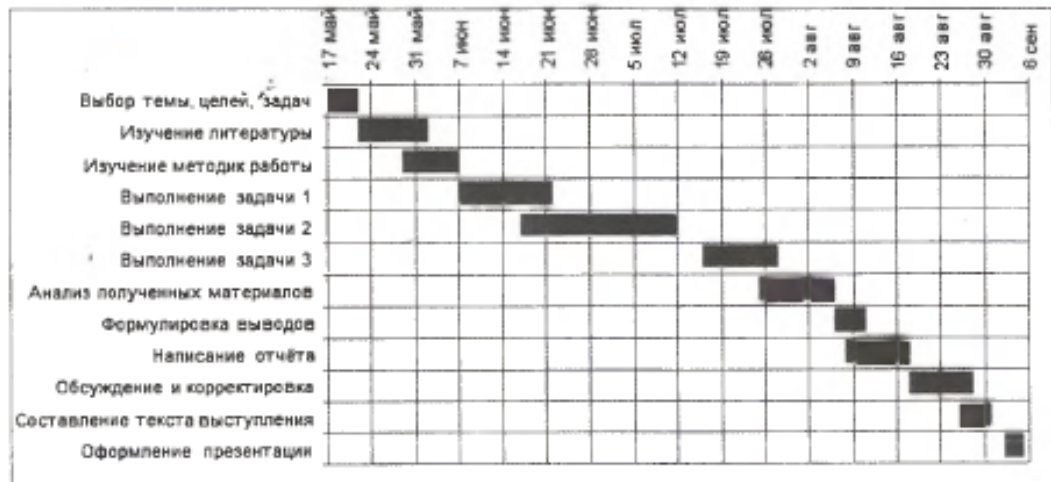


Рисунок 23 — Календарный план выполнения школьной научно-исследовательской работы

ной шкале времени. Каждый отрезок соответствует отдельному процессу, этапу или подэтапу. Названия процессов, этапов или подэтапов размещаются по вертикали. Начало, конец и длина отрезка на шкале времени соответствуют началу, концу и длительности этапа.

Инструкция по составлению диаграммы Ганта в Excel доступна по ссылке <https://www.youtube.com/watch?v=1UISGNLYFpU>. Существуют более сложные варианты диаграмм Ганта с возможностью разбиения на подэтапы, контролирования их выполнения, фиксирования запаздывания и опережения и т. д., выполняемые с помощью специальных программ, например, <https://gantpro.com/ru>.

Коробчатая диаграмма, «ящик с усами» (box-and-whisker plot) — 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; все эти элементы по-

казаны на рис. 24б). 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. Своё второе название — «ящик с усами» — диаграммы получили за то, что центральная их часть (рис. 24) напоминает ящик, от которого расходятся «усы», показывающие минимальные и максимальные значения.

Для примера (рис. 24а) приведена диаграмма, отражающая плотность сельского населения по областям Беларуси по вышеперечисленным семи показателям. Диаграмма такого типа может использоваться и для показа и сравнения некоторых других групп характеристик, отвечающих следующим условиям: 1) измеряться в одних измерениях; 2) порядок возрастания или убывания значений показателей должен быть одинаковым для всех объектов. Таким условиям соответствуют некоторые климатические характеристики, например средней линией «ящика» можно показать среднемесячную температуру, границами «ящика» — среднюю максимальную и среднюю минимальную температуру, длиной «усов» — абсолютный максимум и минимум и т. д.

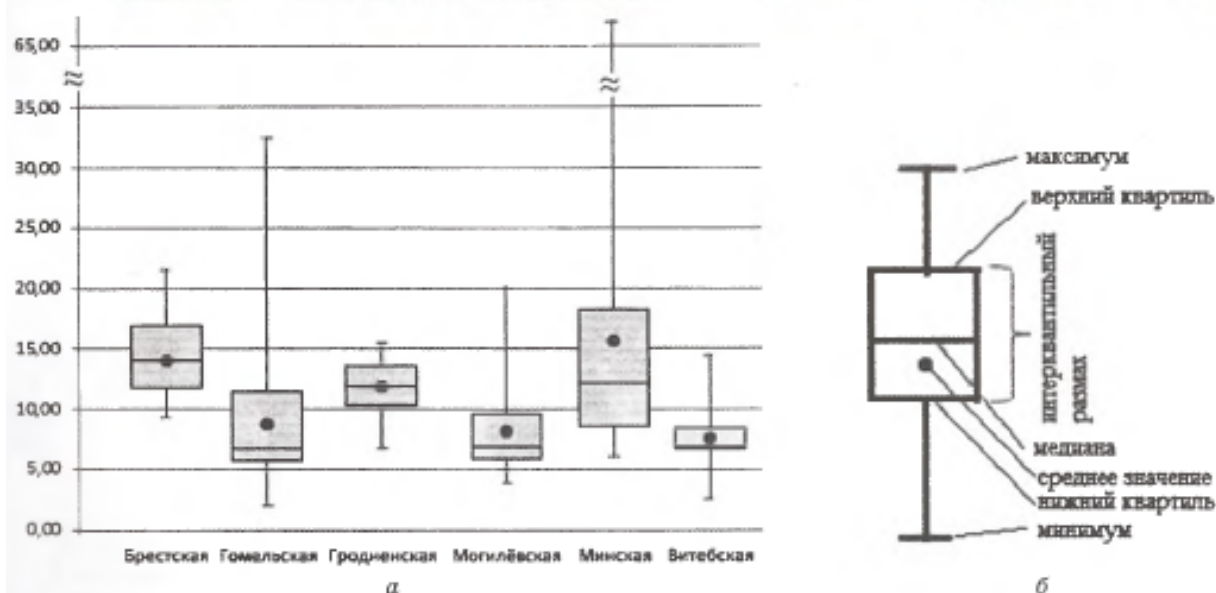


Рисунок 24 — Пример коробчатой диаграммы («ящик с усами»):
 а — показатели плотности сельского населения по областям Беларуси;
 б — обозначения элементов диаграммы

Как построить коробчатую диаграмму в Excel версии до 2016 года описано по ссылке: <http://exceltip.ru/создание-диаграммы-ящик-с-усами-в-excel/>, в Excel 2016 года — <http://statanaliz.info/excel/diagrammy/110-diagramma-yashchik-s-usami-v-excel-2016>, в программе STATISTICA — <http://vnauke.by/schkola/Osnovy-dokazatelnoj-mediciny-Biomedicinskaja-statistika/Zanyatie-5--Postroenie-grafika-Box-whisker-plot>.

Диаграмма Сэнки, диаграмма Санкей (Sankey diagram) — потоковая диаграмма, отображающая характер и объём распределения анализируемого показателя. Это эффективный способ продемонстрировать не только этапы процесса, но и интенсивность его протекания на каждом из участков. Диаграммы Сэнки представляют собой инфографические работы, на которых изображены линии, объединяющие в себе две характерные черты: линиями показаны взаимосвязи объектов, а ширина линии — сила этой связи (рис. 25—27).

К примеру, на рисунке 25 показаны транспортные потоки между условными городами А, Б, В, Г. Из каждого города выходит одна линия, которая на пере-

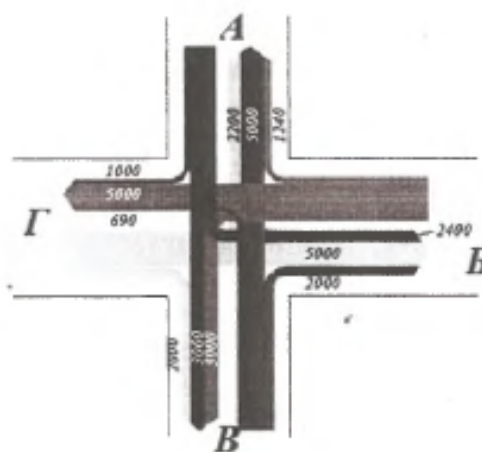


Рисунок 25 — Особенности транспортных потоков между условными городами А, Б, В, Г

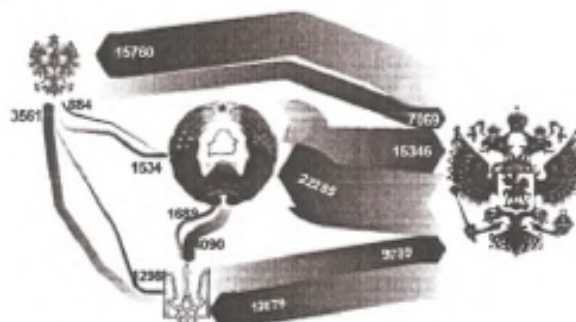


Рисунок 26 — Товарооборот между Беларусью и основными соседними странами, 2014, млн долл. США
 (выполнен автором в программе e!Sankey pro)



Рисунок 27 — Карта потока интернет-трафика в мире (2008)

крёстке разделяется на три, толщина которых пропорциональна объёму потока. В диаграммах этого типа линии (стрелки) могут также объединяться, неоднократно разделяться, менять направления и т. д. С помощью диаграмм Сэнки в географии часто визуализируют особенности потоков нефти, газа, угля, энергии, транспорта, экспорта-импорта и т. д. Ссылки на программное обеспечение, позволяющее создавать такие диаграммы, собраны на странице <http://www.sanke-diagrams.com/sanke-diagram-software>. Кроме непосредственно изображений линий различной толщины и подписей, программы позволяют вставлять в изображение разнообразные графические объекты, использовать рисунки (например, карты) как основу, на которой строится диаграмма (например, как на рис. 27).

Первую диаграмму, являющуюся прообразом современной диаграммы Сэнки, создал в 1869 г. французский аналитик Шарль Минар. Это была диаграмма, демонстрирующая наступление наполеоновской армии на Москву и последующее отступление. Она отражает такие параметры, как маршрут армии, направление её движения, изменение температурных условий, а также изменение размеров армии в ходе наступления и от-

ступления (https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Sankey_diagrams#/media/File:Minard.png).

Диаграмма Венна (Venn diagram) — представляет собой перекрывающиеся круги (множества), с помощью которых можно продемонстрировать сходство, различия и связи между понятиями, идеями, категориями или группами. Сходство между группами представлено перекрывающимися частями кругов, а различия — неперекрывающимися. Реально использовать от двух до трёх (в самом крайнем случае, четырёх) кругов или эллипсов. При использовании трёх множеств диаграмму Венна обычно изображают в виде трёх кругов с центрами в вершинах равностороннего треугольника и одинаковым радиусом, приблизительно равным длине стороны треугольника.

Такая диаграмма — удобный способ осуществлять сравнительную характеристику трёх географических объектов. Так, в качестве примера на рисунке 28а показано (условно) количество предприятий лёгкой промышленности, экспортирующих свою продукцию в одно или несколько государств. Высокая наглядность диаграммы позволяет сразу и без труда определить, что только в Россию экспортируют товар 30 предприятий, в

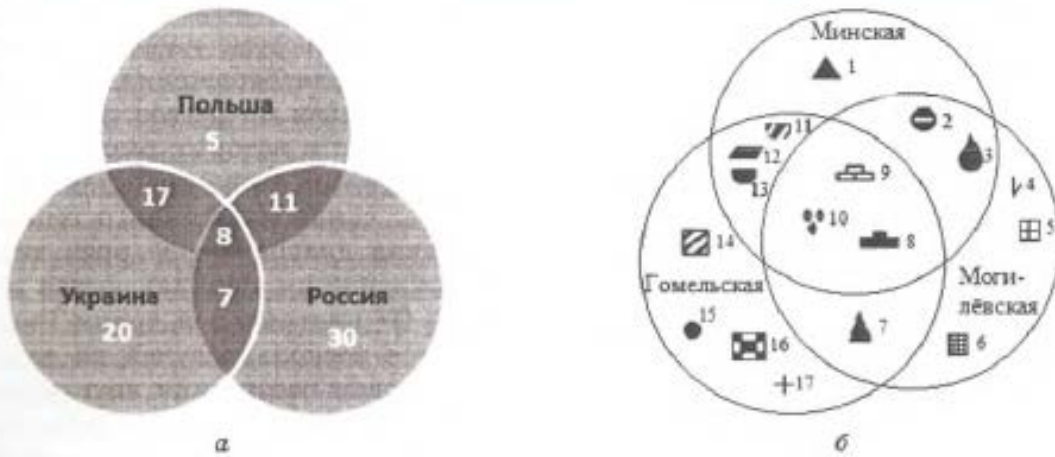


Рисунок 28 — Примеры применения диаграмм Венна:

- 1 — железная руда; 2 — песчано-гравийная смесь; 3 — радоновые минеральные воды; 4 — трепел; 5 — мел; 6 — мергель; 7 — нефть; 8 — глины, суглинки, супеси кирпичные, гончарные; 9 — торф; 10 — пески строительные; 11 — каменная соль; 12 — горючие сланцы; 13 — калийная соль; 14 — бурый уголь; 15 — пески стекольные, формовочные; 16 — облицовочный камень; 17 — каолин

Россию и Польшу — 11, во все три страны — 8 и т. д. На рисунке 28б по такому же принципу показана сравнительная характеристика трёх областей по наличию в них месторождений полезных ископаемых — какие ископаемые имеются только в одной области, какие — в двух или трёх.

Вафельная диаграмма — представляет собой квадрат, разделённый ещё на сто квадратов — по десять в каждом ряду и каждом столбце. Предназначена

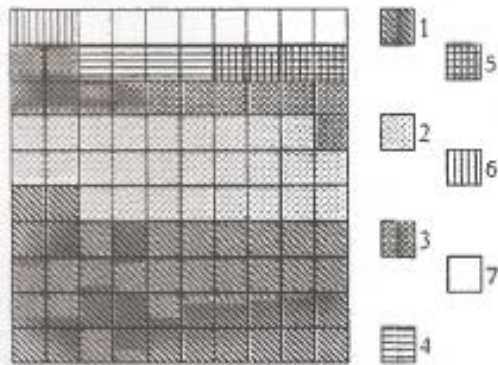


Рисунок 29 — Структура земельного фонда Беларуси: 1 — леса; 2 — пашни; 3 — луга; 4 — болота; 5 — водные объекты; 6 — земли, покрытые древесно-кустарниковой растительностью; 7 — прочие земли

для отображения внутренней структуры явления в виде показателей, выраженных в процентах и в сумме составляющих 100 % (например, на рис. 29 с помощью вафельной диаграммы показаны относительные площади различных категорий земель Беларуси). Также может использоваться и для сравнения одного показателя, выраженного в процентах, для различных географических объектов (особенно, когда разница между ними достаточно велика для столбиковой диаграммы и недостаточно велика для логарифмической) (рис. 30).

Treemapping — относительно новый способ визуализации информации при помощи вложенных прямоугольников,

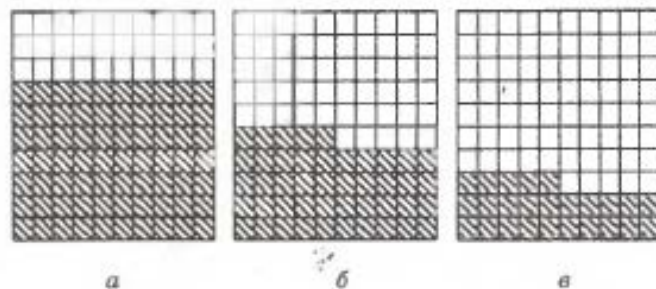


Рисунок 30 — Сравнение лесистости трёх районов с помощью вафельных диаграмм: а — Лельчицкий; б — Речицкий; в — Буда-Кошелёвский

меняющих соотношение сторон в зависимости от исходных данных. Главное преимущество treemapping — эффективное использование пространства при его построении. В результате, за счёт древовидной структуры с помощью диаграммы treemapping можно легко визуализировать и сгруппировать большое количество данных. Так, на рисунке 31 довольно компактно показан большой объём информации, позволяющий определить и соотнести вклад в ВВП различных отраслей промышленности и степень значимости элементов их внутренней структуры. Общая площадь диаграммы составляет 100 % вклада промышленности в ВВП. Вложенными прямоугольниками различной площади (которая соответствует доле в ВВП) показаны два иерархических уровня отраслей промышленности и вклада каждого из них. Легко можно сравнить доли отраслей первого уровня, удельный вес в них отраслей второго уровня, несколько отраслей второго уровня, относящихся к различным вышележащим уровням и т. д. Добавив в диаграмму цвет, можно проводить сравнение сразу по трём иерархическим уровням какого-либо географического явления.

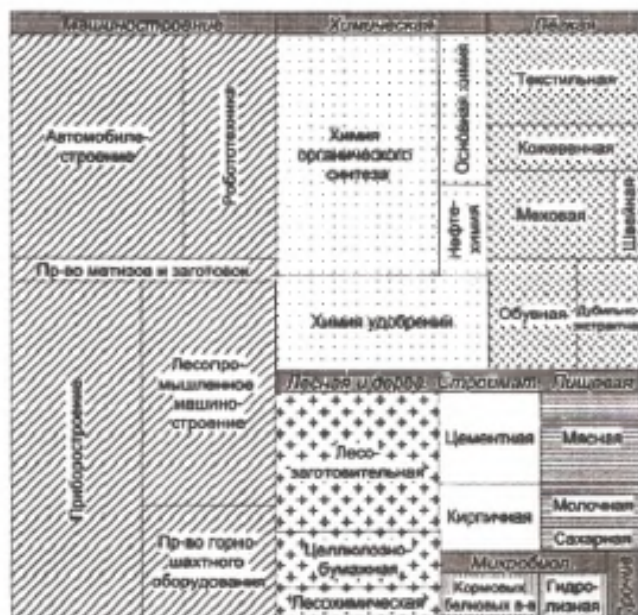


Рисунок 31 — Вклад различных отраслей промышленности в долю промышленности в ВВП — пример диаграммы типа treemapping

Радиальная диаграмма — строится в полярной системе координат и предназначена для отражения двух основных явлений и процессов: 1) значения интенсивности которых различаются по направлениям в пространстве (как например, самая известная в географии полярная диаграмма — роза ветров) и 2) периодически повторяющихся во времени. От центральной точки (полюса) рисуется несколько лучей на одинаковом угловом расстоянии друг от друга. Длина лучей соответствует максимальному из всех сравниваемых показателей. Количество лучей зависит от количества сравнений (для розы ветров — 8 (С, СЗ, З, ЮЗ, Ю, ЮВ, В, СВ), для показателей измеряемых ежемесячно — 12 и т. д.). Луч, направленный вверх или вправо используют в качестве оси и наносят на неё значения показателей через выбранный интервал. Далее на каждом луче отмечают точкой значение показателя и соединяют точки линией (рис. 32).

Радиальная диаграмма может быть замкнутой и спиральной. В первом случае (например, при сравнении ежемесячных показателей) значение для декабря соединяется линией со значением

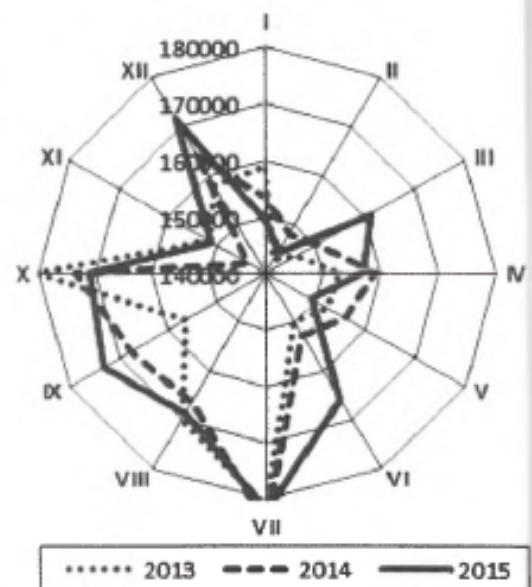


Рисунок 32 — Радиальная диаграмма «Рождаемость в России по месяцам в 2013—2015 годах»

для января того же года, во втором случае — следующего года, что даёт возможность изобразить весь ряд динамики в виде одной кривой. Особенно наглядна такая диаграмма тогда, когда наряду с сезонным ритмом наблюдается неуклонный рост уровней ряда. Для разных лет можно использовать разные типы линий, можно закрашивать внутреннюю область, ограниченную кривой, и т. д.

В последнее время имеется тенденция использовать радиальные диаграммы для сравнения любых показателей с произвольным количеством осей как замену столбиковой диаграмме, особенно при большом количестве сравниваемых объектов и нескольких показателей для сравнения, выражающихся в одинаковых величинах (так как при этих условиях столбиковая диаграмма будет перегружена чрезвычайно большим количеством столбиков, затрудняющих её восприятие).

Знак Варзара — используется для сравнения трёх показателей, причём зна-

чение третьего показателя вычисляется как произведение первых двух. Представляет собой прямоугольник, основание которого пропорционально величине одного из показателей-сомножителей, высота пропорциональна величине второго показателя-сомножителя, площадь — произведению показателей.

При сравнении показателей, которые принадлежат к разным статистическим единицам — объектам или территориям, прямоугольники располагаются на горизонтальной базовой линии или рядом друг с другом, или один на одном так, чтобы совмещались их нижние левые углы. Например, на рисунке 33 знаки Варзара использованы для отображения некоторых показателей выращивания зерновых и зернобобовых культур хозяйств всех категорий Гродненской и Минской областей — посевные площади (для Гродненской области — 360,0 тыс. га, для Минской области — 560,0 тыс. га), урожайность (соответственно 4,7 и 3,8 т/га), валовый сбор (соответственно 1707,5 и 2141,2 тыс. т).

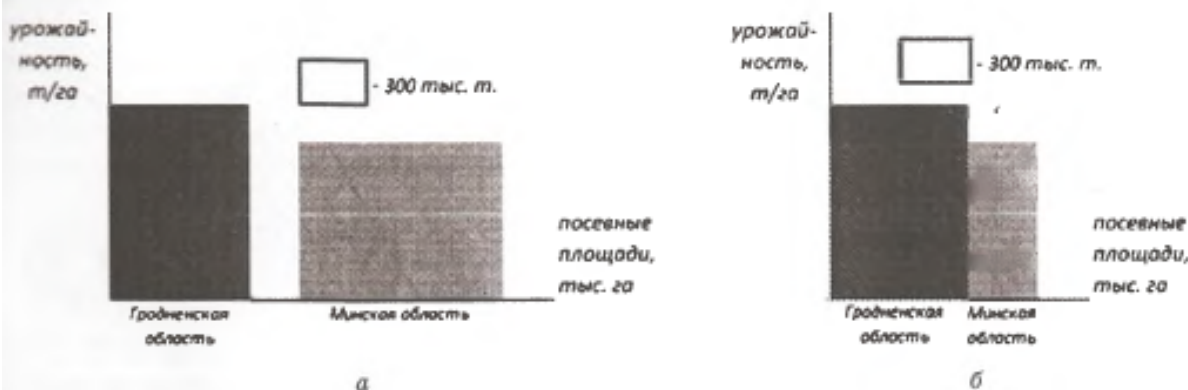


Рисунок 33 — Использование знаков Варзара для сравнения посевных площадей (основание прямоугольника), урожайности (высота прямоугольника), валового сбора (площадь прямоугольника):

а) знаки размещены рядом на оси; б) знаки совмещаются по нижнему левому углу

Треугольная диаграмма — представляет собой равносторонний треугольник, стороны которого являются осями для трёх величин, выражающихся в процентах и в сумме составляющих 100%. Внутри треугольника строится координатная сетка, соответствующая линиям, проводимым параллельно сторонам тре-

угольника (рис. 34а). В поле треугольника располагаются точки с различными соотношениями отражаемых показателей. На рисунке 34а показан принцип размещения точек: точка *M* имеет значения по фактору *A* — 20%, по фактору *B* — 30% и по фактору *C* — 50%. От соответствующих осей *A*, *B* и *C* прово-

дятся линии так, как показано на рисунке, и в точке пересечения этих линий отмечается точка *M*. Расположение значений от 0 до 100 на осях может быть как по часовой, так и против часовой стрелки. Использование треугольной диаграммы с множеством отмеченных в её поле точек (соответствующих каким-либо географическим объектам) позволяет провести их сравнение по соотношению трёх характеризующих их величин (как на рис. 34г). Чем точки ближе расположены, тем более будут сходны объекты. Также можно выделить группы сходных по локализации точек и прове-

сти таким образом классификацию объектов. Можно разделить всё поле диаграммы на отдельные участки и классифицировать точки (и соответствующие точкам объекты) в зависимости от того, в какой участок поля диаграммы они попали. Например, на рисунке 34б поле диаграммы разделено на участки, каждый из которых соответствует тому или иному гранулометрическому составу почвы. В зависимости от соотношения глины, песка и алеврита точки, соответствующие почвенным образцам, попадают в один из участков, и почвы относятся к соответствующему классу.

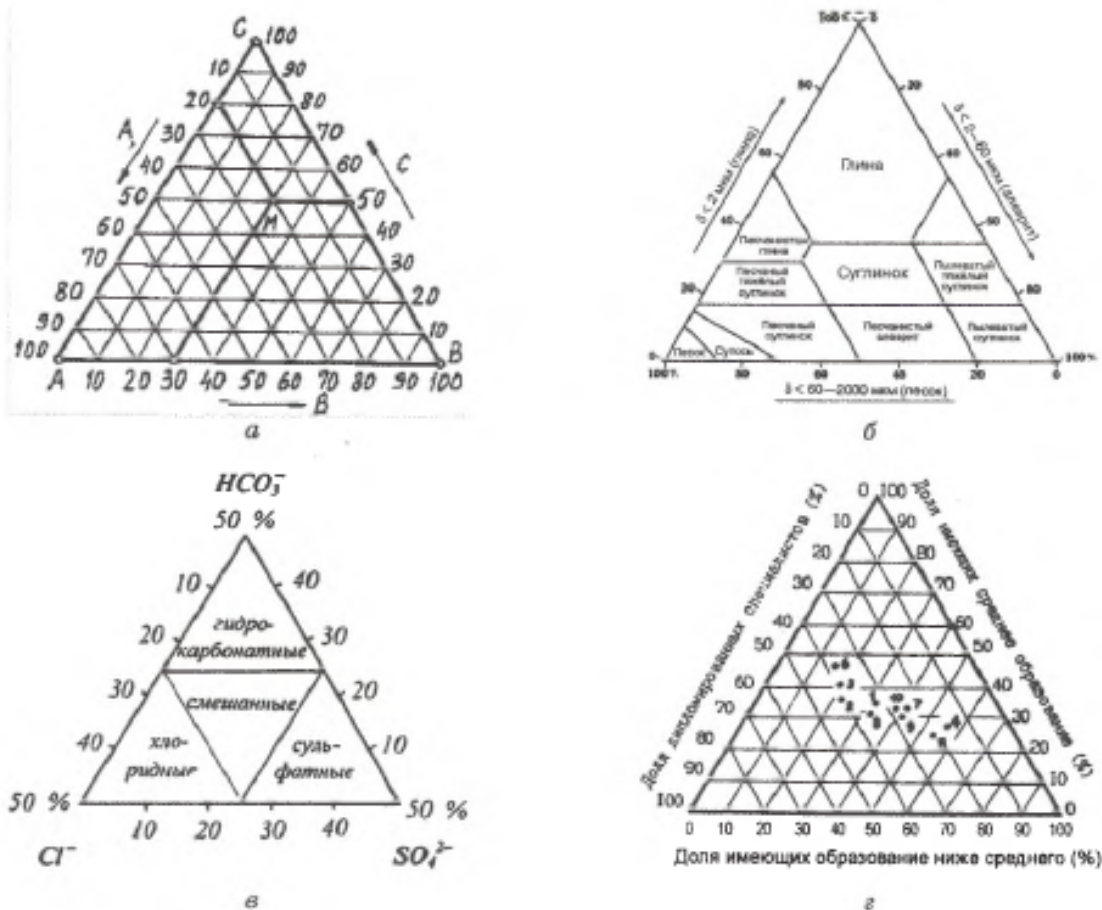


Рисунок 34 — Примеры треугольных диаграмм:

- а — схема правильного построения треугольной диаграммы,
- б — классификация почв по гранулометрическому составу в зависимости от соотношения песка, алевритов и глины, в — классификация подземных вод по соотношению анионов,
- г — состав трудоспособного населения десяти регионов по образованию

Лица Чернова (Chernoff faces) — это схема визуального представления многофакторных данных в виде человеческого лица. Каждая часть лица — нос, глаза, рот — представляет собой значение

определённой переменной, назначенной для этой части.

Многие авторы называют лица Чернова одним из наиболее искусно разработанных средств визуализации данных

поскольку позволяет легко оценивать одновременно большое их количество. Из всех зрительных навыков у человека сильнее всего развита способность к восприятию лиц других людей. Особый участок коры головного мозга узнаёт лицо, определяет направление взгляда и т. д. Другие части мозга (миндалевидное тело и островковая доля) анализируют выражение лица, а участок в префронтальной зоне лобной доли и система мозга, отвечающая за чувство удовольствия, оценивают его красоту.

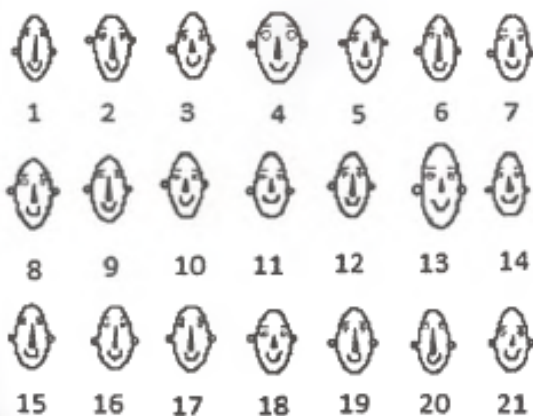
Для каждого наблюдения рисуется отдельное «лицо», где относительные значения выбранных переменных представлены как формы и размеры отдельных черт лица (например, длина носа, угол между бровями, ширина лица). Таким образом, наблюдатель может идентифицировать уникальные для каждой конфигурации значений наглядные характеристики объектов.

Данный метод предложил в 1973 г. американский математик Герман Чернов, опубликовав работу, в которой изложил концепцию использования этой способности восприятия лица человека для построения пиктографиков. Сперва было предложено 18 параметров, которые можно отразить чертами лица: размер глаза, размер зрачка, позиция зрачка,

наклон глаза, горизонтальная позиция глаза, вертикальная позиция глаза, изгиб брови, плотность брови, горизонтальная позиция брови, вертикальная позиция брови, верхняя граница волос, нижняя граница волос, обвод лица, темнота волос, наклон штриховки волос, нос, размер рта, изгиб рта. В 1981 г. Бернард Флури и Ганс Ридвил улучшили концепцию и добавили лицам Чернова асимметрию, что позволило увеличить вдвое количество переменных (отдельно для правой и для левой стороны лица).

В качестве примера с помощью программы STATISTICA были составлены лица Чернова для отражения основных показателей экологического состояния административных районов Гомельской области (рис. 35). Применение такого метода позволяет визуально определить степень сходства лиц (то есть районов), а также районы, выделяющиеся по одному или нескольким параметрам.

Метод лиц Чернова довольно сложен, а его использование требует проведения большого числа экспериментов по сопоставлению черт лица с исходными данными. Вместе с тем он является одним из наиболее эффективных методов когнитивной графики, при выявлении скрытых закономерностей в разнотипных данных.



Районы:	
1 — Брагинский,	11 — Лельчицкий,
2 — Буда-Кошелевский,	12 — Лоевский,
3 — Ветковский,	13 — Мозырский,
4 — Гомельский,	14 — Наровлянский,
5 — Добрушский,	15 — Октябрьский,
6 — Ельский,	16 — Петриковский,
7 — Житковичский,	17 — Речицкий,
8 — Жлобинский,	18 — Рогачевский,
9 — Калинковичский,	19 — Светлогорский,
10 — Кормянский,	20 — Хойникский,
	21 — Чечерский

Рисунок 35 — Показатели экологической ситуации административных районов Гомельской области. Параметры: ширина лица — плотность сельского населения, уровень ушей — коэффициент относительной напряжённости эколого-хозяйственного баланса, обвод лица — выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, верхняя часть лица — изъятие воды из природных водоёмов, нижняя часть лица — лесистость, длина носа — доля осушенных земель