

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ВЕРТИКАЛЬ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКА. 7 КЛАСС (2 ч./нед.)

Урок 8. Диаграммы. Обобщение

Материалы представляют собой примерный сценарий урока по теме «Диаграммы. Обобщение». Акцент сделан на данных демографической направленности. Учитель может на свое усмотрение использовать сценарий целиком или частично, используя его фрагменты наряду с собственными разработками и материалами учебника¹. Авторы будут благодарны за замечания и предложения по структуре и содержанию сценариев.

Оборудование: калькулятор, линейка или угольник, цветные карандаши, циркуль, транспортир.

Цель урока – обобщение материала. На второй половине урока предполагается самостоятельная работа.

Пример 1. По данным Всероссийской переписи населения в 2010 году численность постоянного населения нашей страны составляла 142,9 млн. чел. Среди них 23,1 млн. чел. – дети до 16 лет. Пенсионеры составляли 36,4% взрослого населения, старшеклассники, студенты вузов, ПТУ и т.п. – 8,9%. Четверть трудоспособного населения не работала (домохозяйки, безработные). Постройте круговую диаграмму занятости населения страны в 2010 г. по этим данным.

Ответьте на следующие вопросы:

- Какую примерно часть населения в 2010 г. составляли дети и студенты в совокупности?
- Какую примерно часть составляли работающие?
- Кого было больше: работающих или пенсионеров?

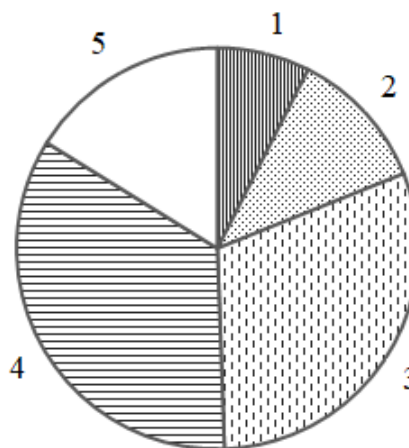
Желательный результат обсуждения. Результаты вычислений удобно заносить в таблицу. В нее же можно внести расчеты углов секторов. Напомните ученикам, что углы можно строить не точно. В таблицу разумно поместить величины углы соответствующих секторов с округлением. Мы округлили до ближайшего значения, кратного 5°.

¹ Математика 7-9 класс. Теория вероятностей и статистика / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. – 3-е изд., стереотипное. – М.: МЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2011. – 256 с.: ил.

Структура занятости населения

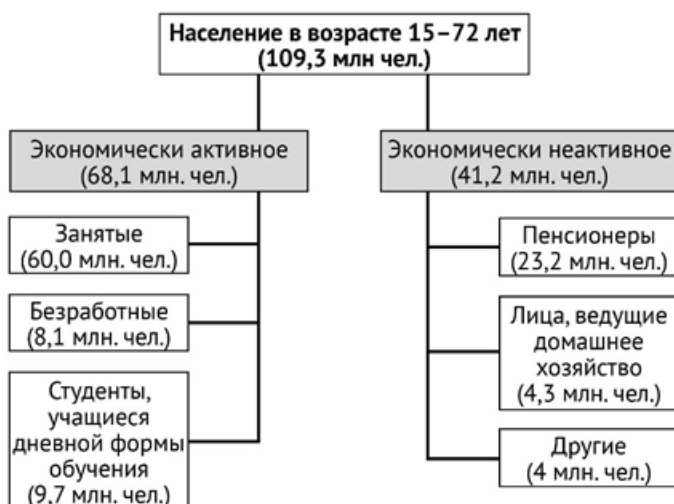
Всего 142,9				
Дети	Взрослые			
	$142,9 - 23,1 = 119,8$			
23,1	Пенсионеры	Студенты	Трудоспособное население	
			$119,8 - 43,6 - 10,7 = 65,5$	
	$119,8 \cdot 0,364 \approx$ $\approx 43,6$	$119,8 \cdot 0,089 \approx$ $\approx 10,7$	Не работают	Работают
			$65,5 \cdot \frac{1}{4} \approx 16,4$	$65,5 - 16,4 \approx$ $\approx 49,1$
$360^\circ \cdot \frac{23,1}{142,9} \approx$ $\approx 58,2^\circ$ Прибл. 60°	$360^\circ \cdot \frac{43,6}{142,9} \approx$ $\approx 109,8^\circ$ Прибл. 110°	$360^\circ \cdot \frac{10,7}{142,9} \approx$ $\approx 27,0^\circ$ Прибл. 25°	$360^\circ \cdot \frac{16,4}{142,9} \approx$ $\approx 41,3^\circ$ Прибл. 40°	$360^\circ \cdot \frac{49,1}{142,9} \approx$ $\approx 123,7^\circ$ Прибл. 125°

Посоветуйте разместить на диаграмме секторы так, чтобы удобно было отвечать на вопросы: детей рядом со студентами, работающих рядом с пенсионерами. На диаграмме видно, что дети и студенты составляют около четверти населения. Работавших около трети, их несколько больше, чем пенсионеров.



- 1 - Студенты
- 2 - Безработные
- 3 - Пенсионеры
- 4 - Работавшие
- 5 - Дети

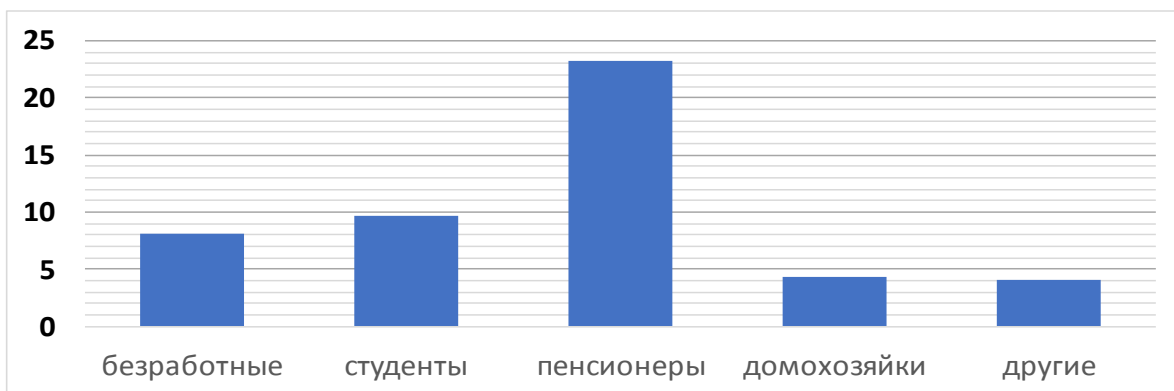
СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ 15–72 лет, октябрь 1997 г. (по данным выборочного обследования рабочей силы)



Источник: Статистический бюллетень. М., Госкомстат, 1998 ноябрь, № 9, с. 60

Пример 2. По данным схемы (см. схему) постройте столбиковую диаграмму, позволяющую соотнести численность разных категорий неработающего взрослого населения.

Желательный результат обсуждения. К неработающим взрослым гражданам можно отнести безработных и все категории экономически неактивного населения (пенсионеры, студенты, инвалиды по состоянию здоровья, домохозяйки, часть заключенных).



Пример 3. В таблице представлены коэффициенты рождаемости и смертности в Москве за десять лет. Коэффициент рождаемости равен количеству новорожденных на 1000 человек. Аналогично рассчитывается коэффициент смертности.

Постройте диаграмму по данным таблицы.

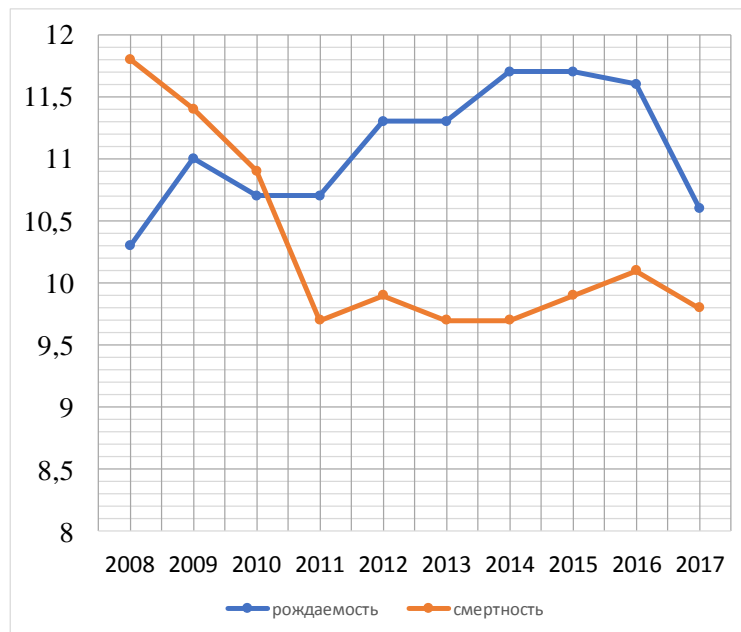
Ответьте на **вопросы:**

- Какой тип диаграммы лучше всего подходит для данных в таблице?
- В каком году разница между коэффициентами рождаемости и смертности в Москве была наименьшей?
- На протяжении скольких лет в период с 2008 по 2017 годы рождаемость превышала смертность?
- На сколько снизился коэффициент смертности за этот период?
- Какие демографические тенденции имели место в 2010 – 2011 годах в Москве?
- Какие демографические тенденции наблюдаются в последние годы?

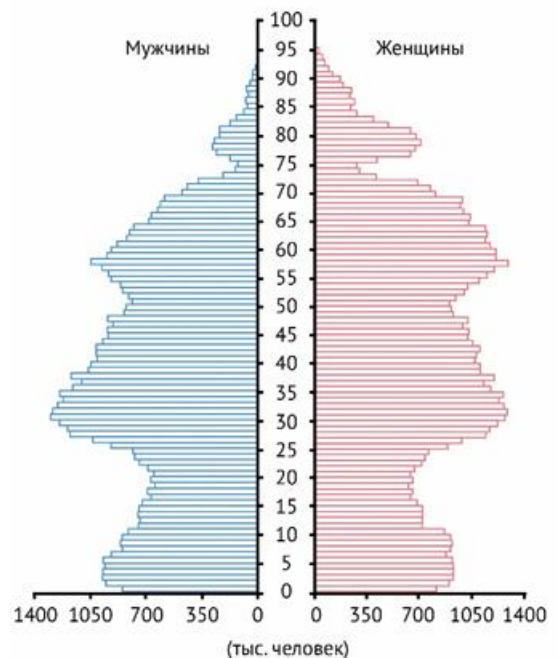
год	рождаемость	смертность
2008	10,3	11,8
2009	11	11,4
2010	10,7	10,9
2011	10,7	9,7
2012	11,3	9,9
2013	11,3	9,7
2014	11,7	9,7
2015	11,7	9,9
2016	11,6	10,1
2017	10,6	9,8

Желательный результат обсуждения. Так как в таблице представлены два ряда данных, то лучше всего построить столбиковую или точечную диаграмму.

Между 2010 и 2011 годами наблюдался резкий спад смертности и стагнация рождаемости. В 2011 году впервые за наблюдаемый период рождаемость превысила смертность. В последние годы в России демографический кризис, это справедливо и для Москвы. В 2017 году наблюдался резкий спад рождаемости по сравнению с предыдущим годом.



Пример 4. Для графического представления распределения населения по полу и возрасту принято использовать специальную диаграмму: *половозрастную пирамиду*. Она представляет собой две столбиковые диаграммы, на каждой из которых отражены данные по численности населения одного из полов каждой возрастной группы. Половозрастная пирамида является разновидностью столбиковой диаграммы. Отличие в том, что столбики строятся горизонтально по разные стороны от общей оси возрастов.



На рисунке изображена половозрастная диаграмма населения Российской Федерации на 1 января 2018 года, построенная по годовичным возрастным группам по данным Госкомстата.

Видно, что неожиданно мало людей в возрасте около 75 лет. Подумайте, почему.

Как объяснить другие сужения диаграммы в интервалах 45 – 55 лет и 15 – 25 лет?

Желательный результат обсуждения. Люди, которым в 2017 году около 75 лет, родились во время Великой Отечественной войны или сразу после нее. В это время рождаемость была очень низкой и возросла младенческая смертность. Это и объясняет резкое сужение диаграммы на уровне 75 лет. «Провал» 45 – 55 лет – это «эхо войны». Это дети тех, кто родился в войну или после нее. Мало родителей – мало детей. Малочисленность населения в возрасте 15 – 25 лет объясняется экономическим кризисом и изменением уклада жизни,

которые наступили после развала Советского Союза, помимо этого сказывается «второе эхо войны».

На формирование возрастной структуры населения большое влияние оказывают войны, в результате которых гибнет население и резко падает рождаемость. Большие изменения в возрастной структуре возникают в результате миграций, демографической политики, а также изменения экономических условий в стране. Изменения в характере прироста и убыли населения надолго оставляют следы в возрастной структуре населения, что отражается на половозрастной пирамиде.

Может быть, школьники заметят «гендерные перекосы»: до 30 лет больше мужского населения, а чем старше, тем больше преобладают женщины.

Обсудите, какие масштабные события повлияли на форму половозрастной пирамиды России и стран Европы. Если бы в средние века велась демографическая статистика, то эпидемия чумы, безусловно, сильно сузила бы диаграмму. По оценкам историков, в 14 веке от чумы скончалось до 34 миллионов человек – около трети населения Европы. Из более близких событий самые значимые – это две мировые войны: Первая мировая (1914–1918 гг.) и Вторая мировая война (1939–1945 гг.).

Анализ половозрастной пирамиды позволяет охарактеризовать не только демографическую историю государства, но и прогнозировать демографическую ситуацию в будущем.

На последнем этапе урока планируется самостоятельная работа на 10 – 15 минут. Материалы работы в приложении.

Рекомендуемое домашнее задание: В качестве домашнего задания предложите учащимся выполнить противоположный вариант самостоятельной работы. Условие они могут взять у соседа по парте или же в электронном журнале.

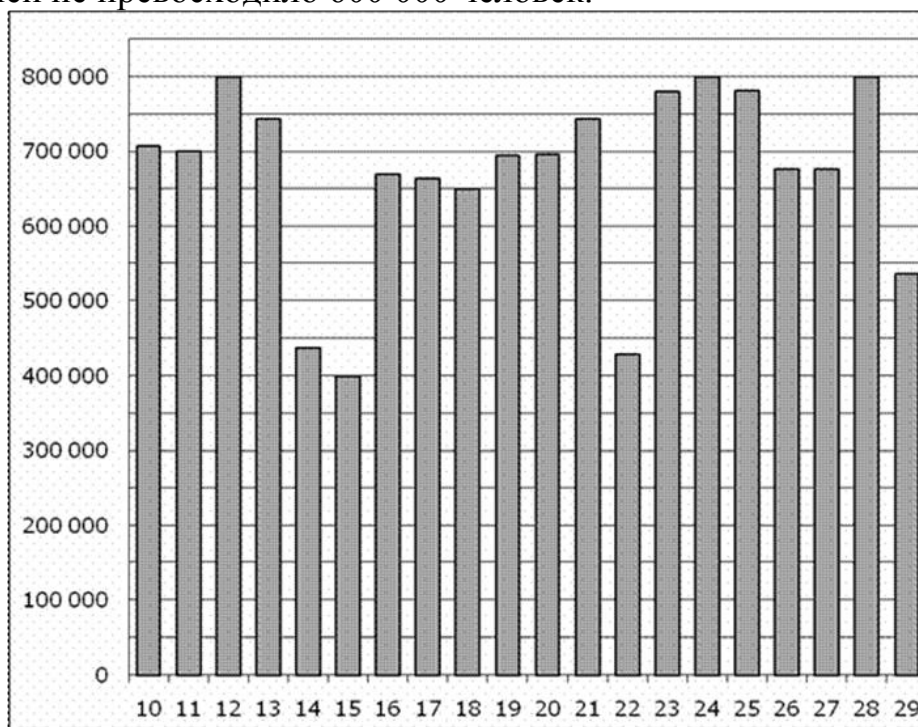
Дополнительные материалы для подготовки к уроку. Учитель на свое усмотрение может свободно использовать таблицы², размещенные на сайте «Вероятность в школе» <http://ptlab.mccme.ru/node/350>.

При проведении урока в классе, оборудованном компьютерами на столах учащихся, учитель может включить в урок вычисления в электронных таблицах непосредственно на рабочих столах учащихся.

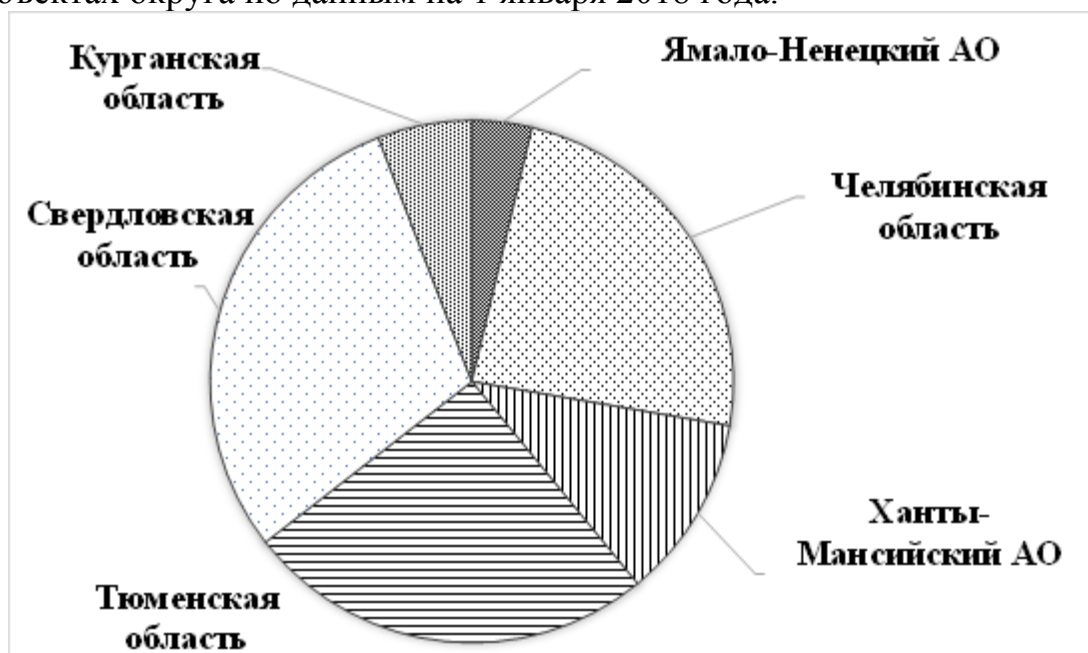
² Все данные взяты из открытых источников и представлены в формате .xls или .xlsx. Таблицы можно использовать как целиком, так и делая из них необходимые выдержки.

Самостоятельная работа «Круговые и столбиковые диаграммы» Вариант 1

1. На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости во все дни с 10 по 29 ноября 2009 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество посетителей сайта за данный день. Определите по диаграмме, сколько было дней в данный период, когда суточное количество посетителей не превосходило 600 000 человек.

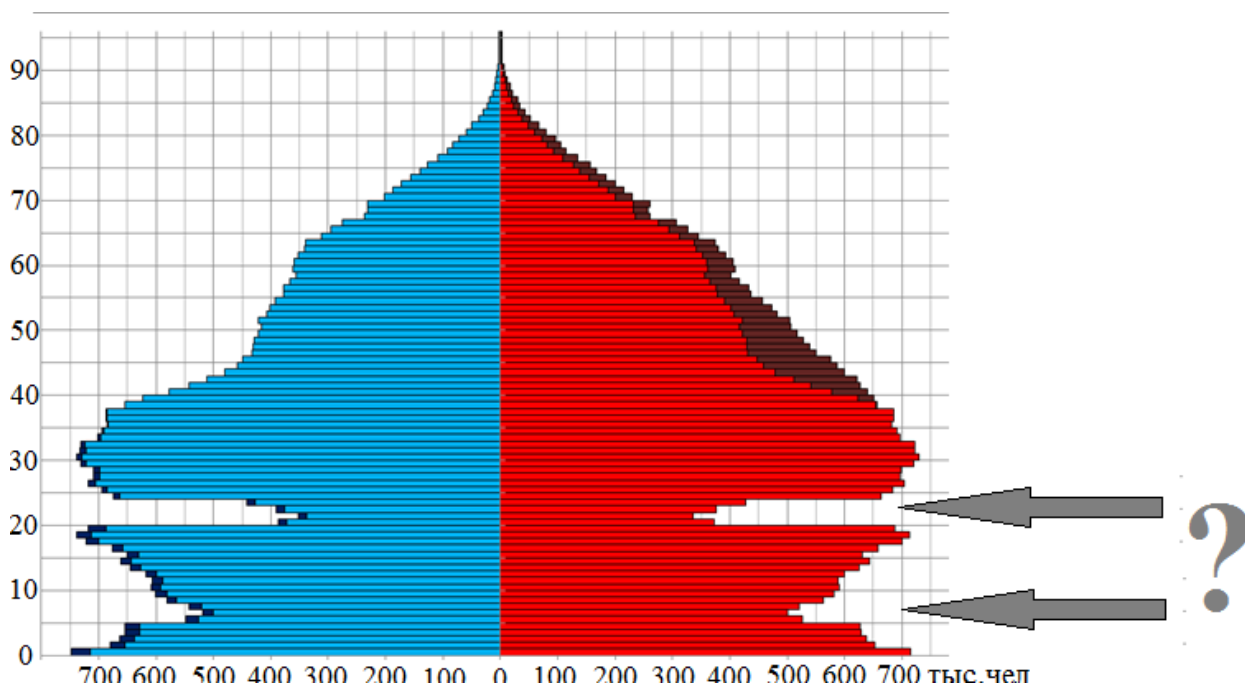


2. Уральский федеральный округ (УрФО) состоит из шести субъектов. На круговой диаграмме представлены данные о соотношении численности населения в субъектах округа по данным на 1 января 2018 года.



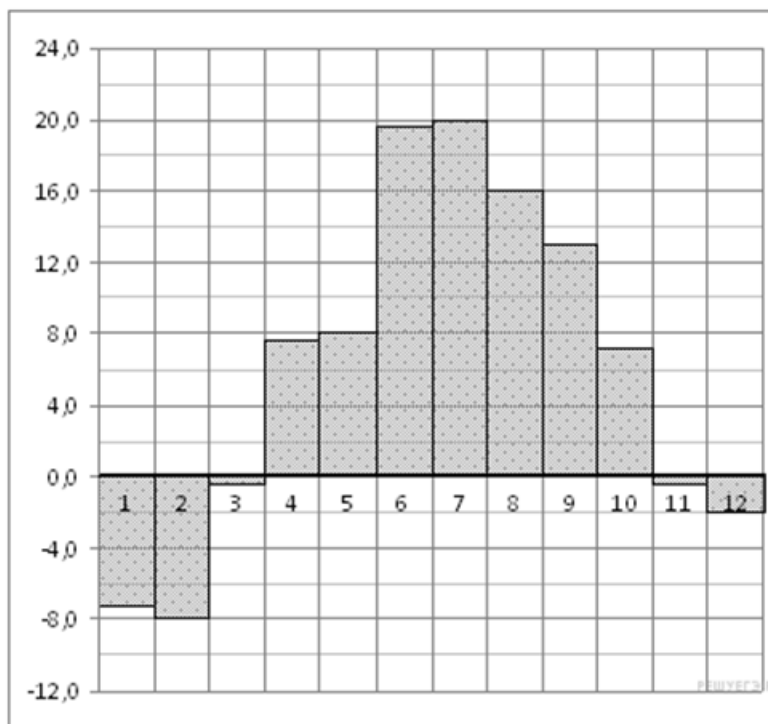
- а) Какой из субъектов УрФО имеет самую высокую численность населения?
б) Население каких двух субъектов в совокупности составляет чуть менее половины населения УрФО?

3. Рассмотрите половозрастную пирамиду Германии за 1939 год. На пирамиде два резких сужения: мало молодых людей в возрасте 20 – 25 лет и мало детей в возрасте 6 – 15 лет. Как можно объяснить эти сужения?

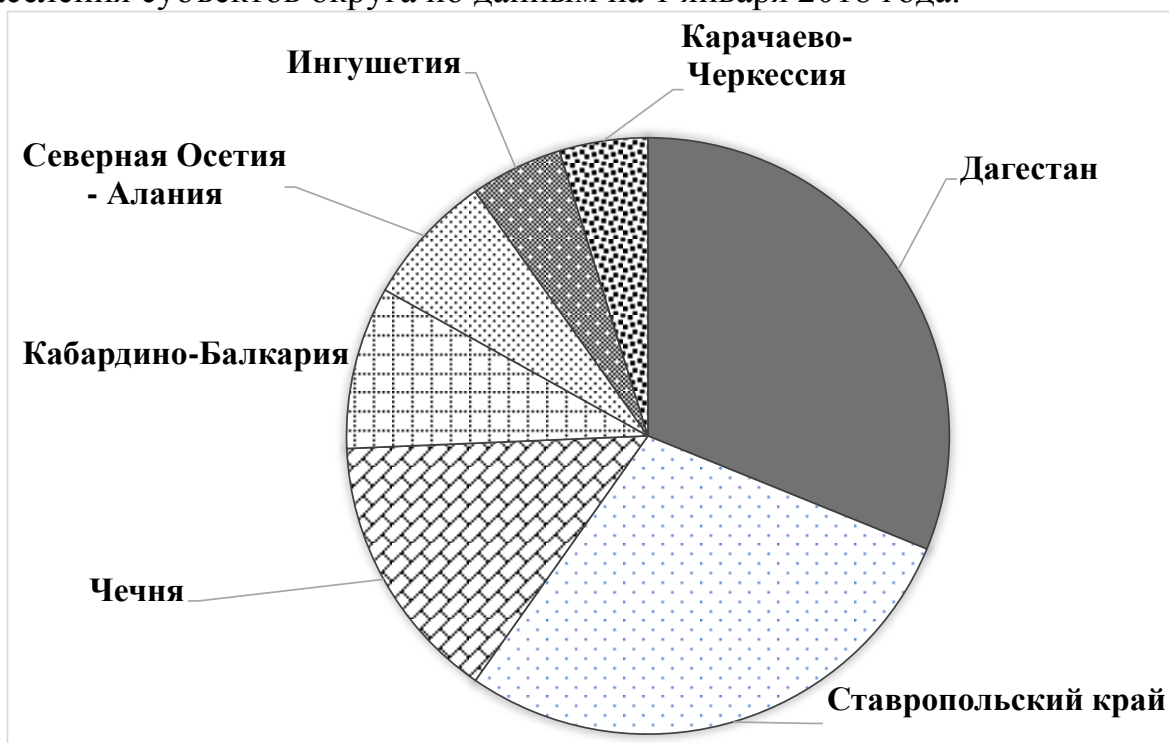


Самостоятельная работа «Круговые и столбиковые диаграммы» Вариант 2

1. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура не превышала 4 градусов Цельсия.

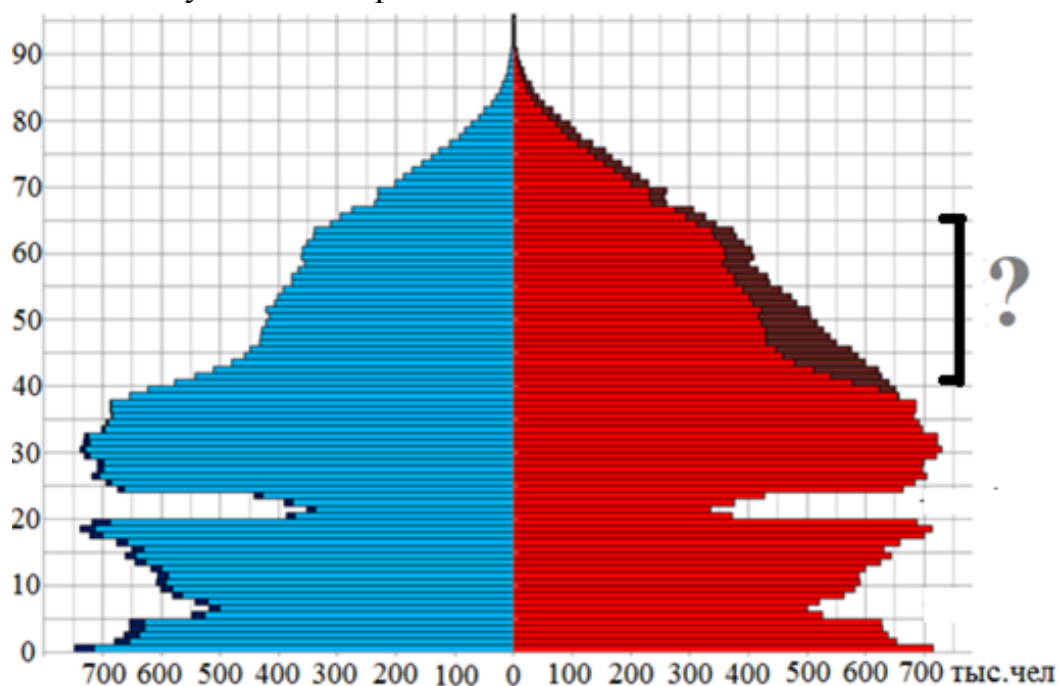


2. Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО) состоит из семи субъектов. На круговой диаграмме представлены данные о соотношении численности населения субъектов округа по данным на 1 января 2018 года.



- а) Какой из субъектов СКФО имеет самую высокую численность населения?
б) Какие два субъекта в СКФО ближе всего друг к другу по численности населения?

3. Рассмотрите половозрастную пирамиду Германии за 1939 год. Темная область на пирамиде, показывает, насколько больше женщин, чем мужчин в соответствующем возрасте. Чем можно объяснить большую разницу в количестве женщин и мужчин в возрасте 40 – 65 лет?



Ответы

Вариант 1

1. 4.

2. а) Свердловская область; б) Челябинская и Тюменская области или Свердловская область и Ханты-Мансийский АО

3. Немцы, которым было 20 – 25 лет в 1939 году, родились в 1914 – 1919 годах. В это время в Германии рождаемость резко упала из-за Первой мировой войны. Второй провал объяснить труднее. Малочисленность детей, рожденных в 1924 – 1933 году объясняется затяжным экономическим кризисом в послевоенной Германии и начавшимся «эхом» Первой мировой.

Вариант 2

1. 5.

2. а) Дагестан или Ставропольский край; б) Карачаево-Черкессия и Ингушетия или Северная Осетия – Алания и Кабардино-Балкария.

3. Немцы, которым в 1939 году было (или было бы) 40 – 65 лет, находились в призывном возрасте во время Первой мировой войны, в которой Германия потеряла убитыми более двух миллионов человек, в основном мужчин.

Примечания.

1. В задании 2 б) следует засчитать в качестве верного ответ, где приведена хотя бы одна пара субъектов.

2. Учащиеся 7-го класса могут мало знать или вовсе не знать ничего о Первой мировой войне. Поэтому рекомендуется за некоторое время перед уроком рассказать школьникам о Первой мировой. На свое усмотрение учитель может исключить или видоизменить третью задачу.

3. Оценивание работы целиком остается на усмотрение учителя.