

# Представление и анализ результатов исследования

По материалам МАН «Интеллект будущего»

- Для многих необходимо не только получить результаты, но и правильно обработать их с помощью математических методов
- Только математическая обработка результатов позволяет выявить закономерности и понять значение работы.
- Попробуем представить это на житейском примере. На столе лежат различные продукты. Но мы не знаем, какое блюдо из них собрался готовить повар и насколько вкусным оно получится. Сможем ли мы сделать правильный вывод о квалификации повара и вкусе будущего блюда? Другой понятный пример: по отдельным элементам паззла сложно представить всю картину.
- Конечно, опытный эксперт и по индивидуальным результатам может понять, что выявил автор, но это не соответствует правилам науки.
- Кроме того, сам автор не может по таким результатам без обработки понять, что именно он получил в своем



# Как правильно обрабатывать результаты

- Представлять список с перечислением всех индивидуальных результатов нельзя. Все результаты необходимо обработать математически.
- Для начальной школы можно посчитать средние арифметические значения, проценты и т.д.
- Строго запрещено в тексте работы и в докладе приводить личные данные участников опроса или эксперимента.

# Как надо обрабатывать анкеты.

- В анкете могут быть закрытые вопросы с готовыми вариантами ответов и открытые, на которые ответы пишут сами респонденты.
- Проще обрабатывать анкету с закрытыми вопросами. Надо посчитать, сколько ответов дано на конкретный вариант ответа для каждого вопроса.
- Для этого удобно сделать таблицу и считать и записывать количество каждого варианта ответа.
- Результаты представляют не текстом, а таблицами или диаграммами.



- Далее надо внимательно анализировать анкеты и отмечать, какие ответы дал каждый респондент. В итоге посчитать сумму всех вариантов ответов на каждый вопрос.
- Обратите внимание: если на каждый вопрос можно было выбрать только один ответ, то сумма всех ответов должна быть равна числу опрошенных. Проявлять невнимательность и ошибаться нельзя. Это говорит о том, что автор недостаточно ответственно относится к своей работе.
- Если можно было выбирать несколько ответов, то сумма получится больше числа участников, это обязательно надо указать в тексте работы.
- Если в анкете были и открытые вопросы, то надо посмотреть, сколько вариантов ответов получено. Если всего несколько, то их тоже можно посчитать, а если много разных, то следует выбрать самые интересные (3-4, но не 10 или 20) и представить сами формулировки и количество таких ответов.

# Графическое представление результатов

- Если результаты – это числовые значения, то они могут быть представлены в виде таблиц, диаграмм или графиков.
- Какой вариант выбрать, решают автор и руководитель. Надо исходить из того, как наиболее понятно и выигрышно будут выглядеть данные.
- Все должно быть оформлено строго в соответствии с правилами.
- Диаграммы или графики делают в одном стиле.
- Таблицы нумеруются в сквозном порядке по всему тексту (название и номер над таблицей).
- Диаграммы и графики нумеруются как рисунки. Номер и название – под рисунком.
- Любые результаты представляют только один раз ( таблицей, диаграммой или графиком, но не всеми способами).

# Правила оформления таблиц.

- 1. Таблица должна быть понятной и компактной . Если данных много, то лучше сделать несколько небольших таблиц.
- 2. Все таблицы нумеруются по порядку представления в тексте, начиная с раздела «Обзор литературы».
- 3. Название должно быть кратким, но содержать необходимую информацию для понимания результатов.
- 4. В таблице обязательно указывают единицы измерения. Если они общие для всей таблицы, то их размещают в заголовке таблицы (обычно в скобках). Если единицы измерения различаются, то они указываются в заголовке соответствующей строки или графы.
- 5. Все цифры приводят с одинаковой степенью точности, при необходимости округляя до целых чисел или 1–2 знаков после запятой.
- 6. В таблице не должно быть пустых клеток. В соответствующей ячейке ставят прочерк или пишут «нет сведений, эксперимент не проводили».
- 7. В одной из граф обязательно указывают количество индивидов (образцов) в исследованных группах.

# АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Предмет	Класс	Средний балл			Место в рейтинге	
		Край	г. Березники	Шк. № 14	г. Березники	Шк. № 14
Английский язык	6	13,6	13,5	14,6	11*	4 (159)**
Окружающий мир	4	14,2	14,2	13,4	16	13 (501)**
Физика	8	10,3	11,1	9,6	4	15 (447)**
Химия	9	8,6	8,8	6,9	10	16 (618)**

\* Место среди регионов (48 регионов в крае)

\*\* вне скобок – место среди 18 школ города (физика и химия – среди 19), в скобках – место среди школ края

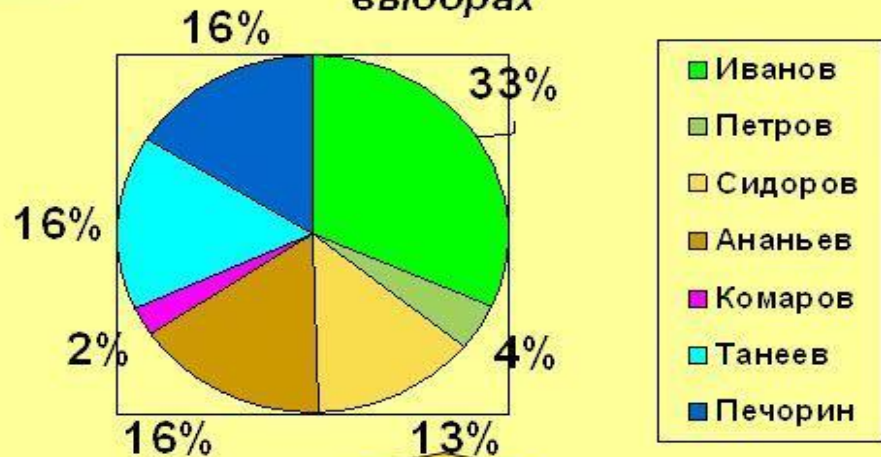


# Правила оформления диаграмм

- 1. Диаграммы нумеруют как рисунки.
- 2. Номер и название пишут под диаграммой.
- 3. Обязательно должны быть обозначения осей и проставленные на них числа. Если очень важны точные значения, их можно поставить прямо на столбиках или над ними.
- 4. Фон лучше всего белый, никаких дополнительных линий, кроме осей, не допускается.
- 5. Если при оформлении диаграмм необходимо дать пояснения, то создается легенда - специальная таблица, в которой указано, что означают цвета диаграммы или иные элементы. Легенда размещается, как правило, справа или снизу поля диаграммы.
- 6. Все диаграммы в работе делаются в одном стиле.

1

### Результаты голосования на выборах

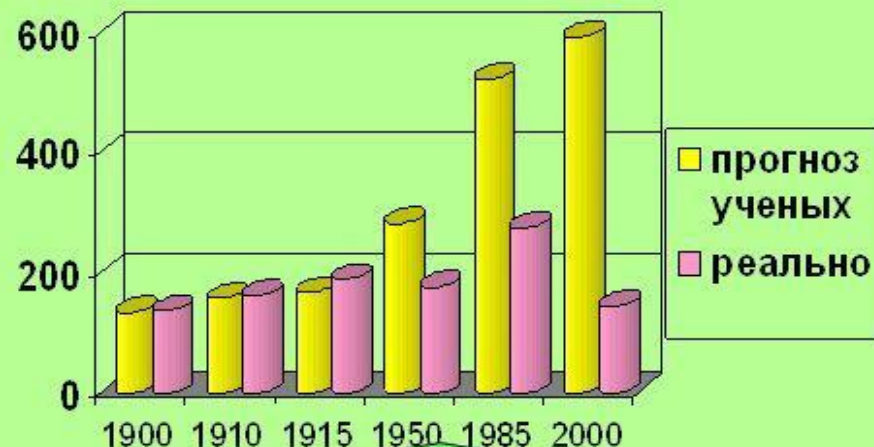


1. Круговая диаграмма

3. Столбчатая диаграмма

2

### Численность населения России



2. Цилиндрическая диаграмма

4. Конусная диаграмма

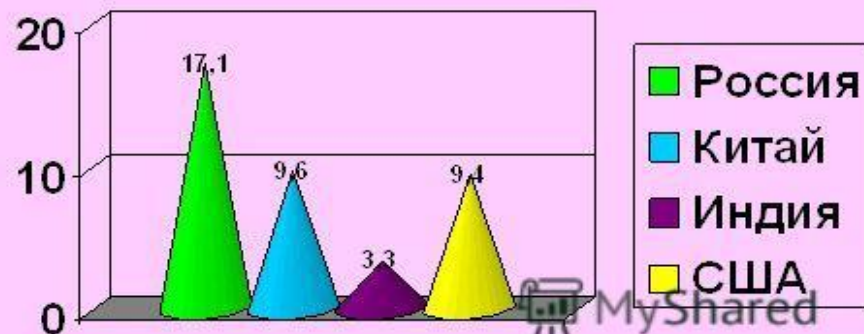
3

### Диаметры планет Солнечной системы



4

### Площади некоторых стран (млн. кв. км.)





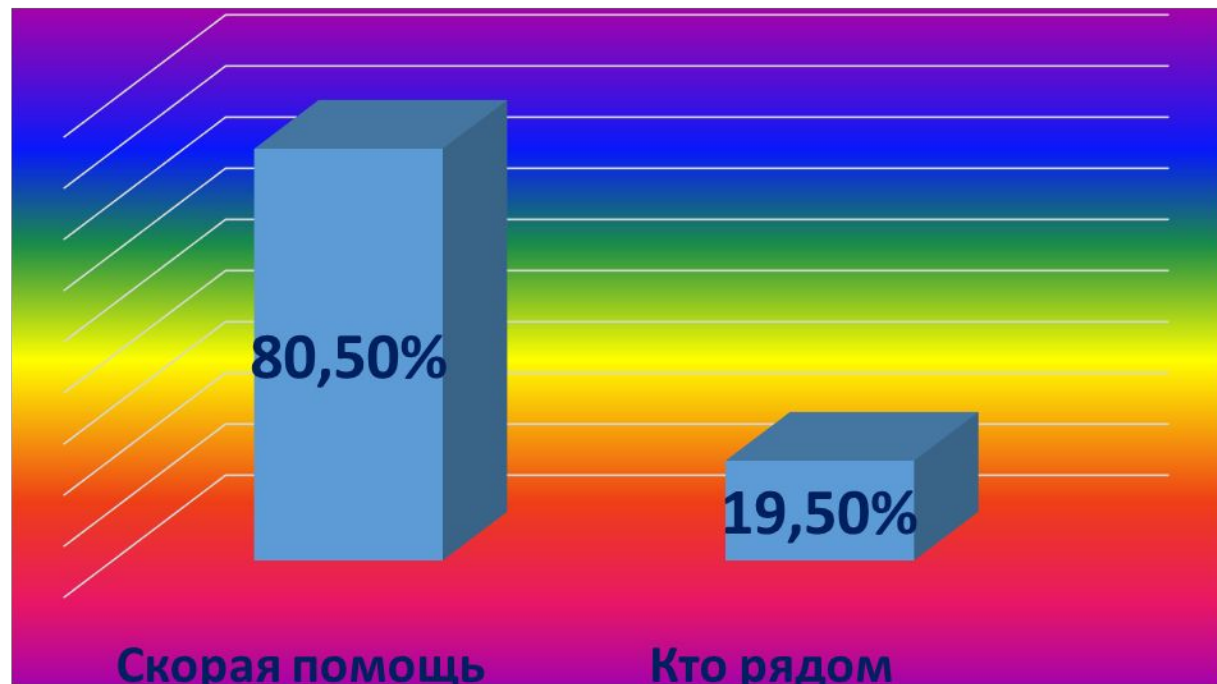
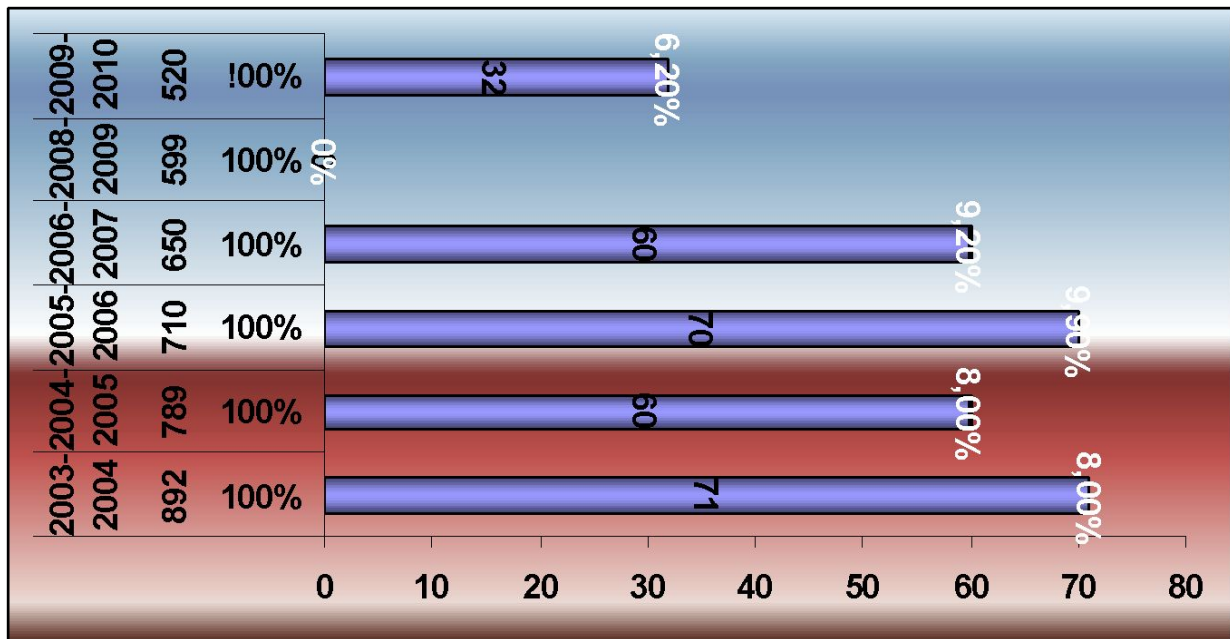
# Основные элементы диаграммы



# Основные элементы диаграммы

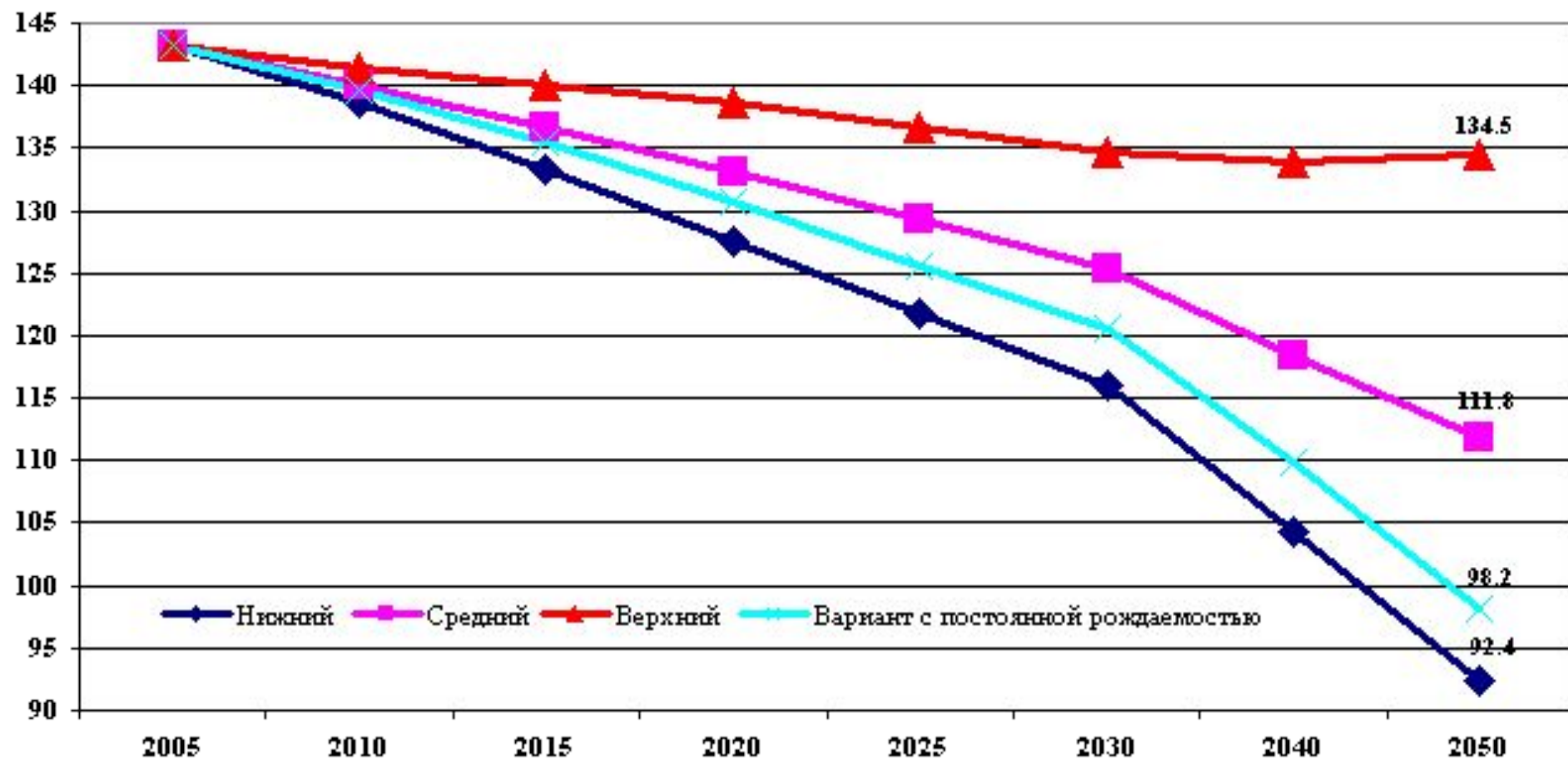


# Такие диаграммы для исследовательской работы лучше не делать



# Правила оформления графиков

- 1. Оси чертят сплошными линиями и на концах не ставят стрелки.
- 2. На осях указывают условные обозначения и размерности величин.
- 3. Надписи на самом графике делают, только если их немного, и они краткие. Длинные надписи лучше заменить цифрами, а расшифровку привести в подписи под рисунком.
- 4. На одном графике обычно делают не более 3-4 кривых. Нагляднее изображать их разным цветом. Если это черно-белый вариант печати, то разными типами линий – сплошной, пунктирной и т. д.
- 5. На кривой всегда указывают точки (экспериментальные данные) по которым ее строили.
- 6. Если кривых несколько, то точки, по которым строили каждую линию, обозначают кружками, квадратами и треугольниками.



# Обсуждение результатов

- Очень важно продумать и выполнить экспериментальную часть работы, все правильно посчитать и представить в таблицах и диаграммах. Но на этом работа не заканчивается, как думают многие школьники. Важно не только получить результаты, но и понять, что они значат, выявить закономерности, все объяснить.
- Для этого в тексте работы должен быть раздел «Результаты и обсуждение». В нем надо проанализировать свои результаты, попытаться их объяснить, сравнить с результатами похожих работ других авторов.
- Наличие обсуждения повышает оценку работы, но большинство школьников, к сожалению, этого не знает. А по правилам основной объем работы и смысловой акцент должен быть именно в этом разделе, а не в «Обзоре литературы».



# Как анализировать и обсуждать результаты

- Свои результаты надо не только описать, но и попытаться дать их анализ.
  - Для этого надо найти похожие работы других авторов и сравнить результаты.
  - Если результаты не соответствуют гипотезе, то в науке это нормально.
  - Но надо объяснить подобное явление
- С чем можно и нужно сравнивать свои результаты
  - Качество, состав продуктов – информация на этикетках, ГОСТы.
  - Освещенность класса, концентрация CO<sub>2</sub>, вес ранца школьника – СанПины.
  - Антропометрические показатели школьников, гармоничность физического развития, содержания клеток крови, концентрация гемоглобина, показатели состояния систем организма – возрастные медицинские нормы.
  - Показатели загрязнения воздуха и воды конкретными веществами – ПДК (предельно допустимые концентрации).

# Типичные ошибки школьников при описании и анализе собственных результатов.

- Подростки часто не думают, что аналогичные, но намного более сложные работы делали взрослые научные сотрудники и раньше, чем этим занялись ученики. Надо отметить, что это сделано впервые учеником (а не врачом) для школьников именно своей школы или класса, а потом сравнить результаты с другими работами.
- Часто школьники неправильно объясняют свои результаты. Например, проращивали семена в вытяжке из сигарет или поливали растения кока-колой. нельзя данные, полученные на растениях (и даже на животных) переносить непосредственно на человека.
- изучали влияние света на растения. При этом одно растение стояло на свету, но на холодном подоконнике, а второе в темноте в шкафу, но в тепле.
- Понятно, что за 2-3 дня наблюдений первое растение замерзло и выглядело хуже, чем второе, которому хватило на это время запаса питательных веществ без света и фотосинтеза.
- На основании этого был сделан вывод, что растениям свет не нужен. Поэтому надо не только тщательно планировать детали опытов, но и хорошо продумывать все объяснения результатов и не спешить с выводами.

# Выводы исследования.

- Этот раздел обязательно должен быть в любой работе.
- Из выводов должно быть четко понятно, что сделано автором, в чем суть и значение исследования.
- 1. Выводы работы являются ответом на поставленные задачи исследования. Количество выводов обычно соответствует количеству задач.
- 2. Каждый вывод – это обычно одна достаточно короткая фраза, в которой цитируются конкретные результаты.
- 3. Если получены числовые результаты, и они имеют существенное значение, то их надо привести в выводах.
- 4. Если выводы не соответствуют исходным задачам, надо изменить формулировку задач в окончательном тексте работы.
- 5. Нельзя делать глобальные выводы по единичным результатам

# Примеры выводов

- 1. По органолептическим показателям кубики фирмы «Магги» предпочтительнее, чем «Галина Бланка».
- 2. В составе кубиков не обнаружено наличие белка и непредельных жирных кислот.
- 3. Количество крахмала значительно выше в кубиках «Галина Бланка», чем в аналогичных кубиках «Магги».
- 4. Экспериментально определенный состав кубиков не полностью соответствует заявленному производителем.
- 1. Наибольшее антибактериальное действие показали салфетки Dettol, Клинса и Kleenex.
- 2. Из жидких санитайзеров лучшие результаты показали медицинский спирт 70% и образцы 1 и 2, содержащие изопропиловый спирт..
- 3. Число микробов резко уменьшается в первые минуты после обработки кожи, но возвращается к исходному количеству через полтора часа.
- 4. Рециркулятор уменьшает количество микробов в воздухе класса в присутствии учеников, но этот эффект зависит от расстояния.
- 5. Интенсивное проветривание приводит к максимальному снижению ( в 5 раз) числа микробов в воздухе.