

*Статистические величины:
виды, применение в процессе
анализа здоровья населения и
деятельности системы
здравоохранения*

**характер распределения признака в
совокупности**



**выбор статистических критериев для
оценки изучаемой совокупности**



оценка статистической совокупности

способы оценки распределения признака

графически

альтернативное

нормальное
(симметричное)

асимметричное
- правостороннее,
- левостороннее,
- бимодальное

статистически

абсолютные

относительные

средние

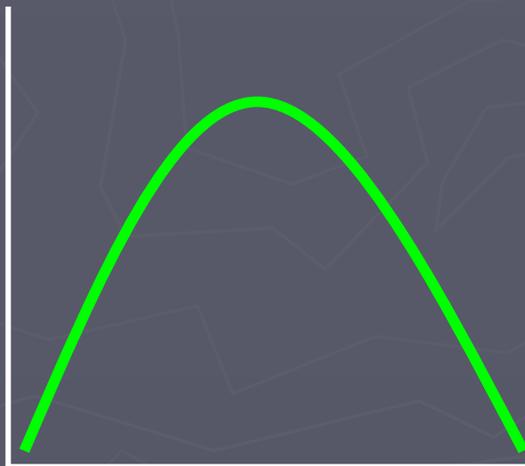
Альтернативное распределение

ДА

НЕТ

Нормальное распределение (симметричное, гауссовское):

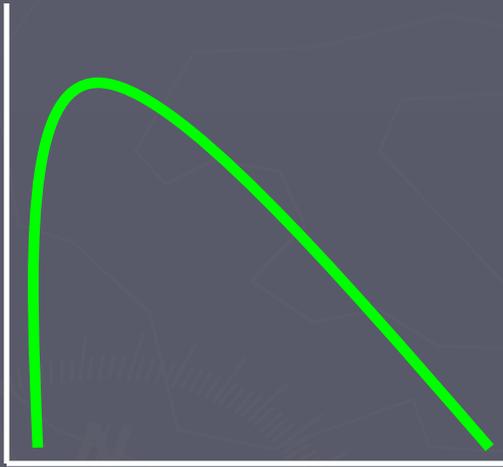
число случаев наблюдений с различной величиной признака располагаются от меньшего значения к большему, наибольшее число случаев наблюдений приходится на середину ряда



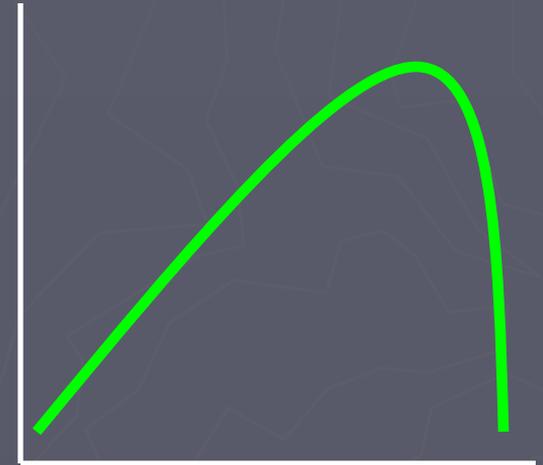
*параметрические
методы
исследования*

Несимметричное распределение

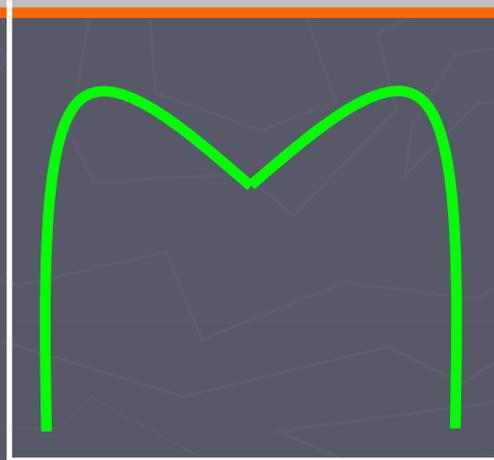
левосторонний
сдвиг



правосторонний
сдвиг



бимодальное
(двугорбое)



*непараметрические
методы исследования*

Абсолютные величины –

это показатели, выражающие размеры общественных явлений и процессов

По способу выражения размеров общественных явления и процессов различают:

1) Индивидуальные абсолютные величины – это показатели, выражающие размеры количественных признаков у отдельных единиц исследуемых объектов (температура тела у конкретного больного; количество больных, принятых врачом за смену).

2) Суммарные (итоговые) абсолютные показатели дают ответ на поставленный вопрос о сумме единиц наблюдения среды или изучаемого по программе исследования явления. Получаются в результате непосредственного подсчета единиц наблюдения или суммирования значений количественных признаков, которыми обладают эти единицы (количество больничных коек в области).

Средние величины – характеризуют средний уровень изучаемого признака

Средние величины используются:

- 1) при оценке состояния здоровья (показатели физического развития, средняя длительность пребывания больного в стационаре и т.д.);
- 2) при оценке деятельности ЛПУ (оборот койки, средняя нагрузка на 1 час работы врача в поликлинике);
- 3) при оценке лабораторных данных и клинических параметров (нормы параметров гомеостаза, АД, ЖЕЛ);
- 4) при определении диетических столов для больных (содержание белка, жира, углеводов и т.д.);
- 5) при оценке санитарно-гигиенических нормативов (температура, загазованность и др.);
- 6) при определении разовых доз лекарства;
- 7) при разработке норм и нормативов для планирования.

Относительные величины

(коэффициенты) -

выражают количественные соотношения, присущие общественным явлениям и процессам. Получаются как результат сравнения (отношения, деления) двух абсолютных величин.

Представлены **статистическими показателями:**

- экстенсивные;
- интенсивные;
- показатели соотношения;
- показатели наглядности;
- показатели динамического ряда.

Экстенсивный показатель (показатель структуры распределения, удельного веса) — указывает на отношение части к целому или на долю части в целом.

Фактически отвечает на вопрос: «Какая часть? Какая доля?»

Используется только для характеристики состава явления в данном месте и в данное время.

По экстенсивному показателю нельзя судить о частоте явления и оценить динамику.

Часть явления (или часть среды)

x 100%

Явление в целом (или среда в целом)

Интенсивный показатель (показатель частоты) - характеризует частоту или распространенность какого-либо явления.

Он отвечает на вопрос: «Как часто болеют, умирают, рождаются» и т.д.

Для того, чтобы его рассчитать, необходимо знать численность среды, продуцирующей это явление.

Абс. размер явления

----- x 1000 (100, 10 000, 100 000)

Абс. размер среды

При расчете интенсивного показателя соблюдаются следующие требования:

1) желательно, чтобы показатель получился целым числом, отсюда и величина цифры, на которую умножают, т.е. стандарта – 100, 1000, 10 000 и 100 000;

2) сопоставлять можно только те показатели, которые рассчитаны на один и тот же стандарт.

На 100 вычисляются показатели летальности, заболеваемости с ВУТ, патологической пораженности;

на 1 000 – показатели общей заболеваемости, выявляемости, некоторые демографические показатели;

на 10 000 – показатели соотношения (обеспеченности);

на 100 000 – показатель смертности по отдельным причинам.

Чем реже встречается явление, тем большее число берется в качестве стандарта.

Показатель соотношения (обеспеченности)

– это разновидность интенсивного показателя, но характеризует отношение между разнородными величинами.

Необходим для анализа обеспеченности населения врачами, больничными койками, лекарствами и др.

Абсолютный размер явления

----- x 10 000

*Абс. размер среды, не продуцирующей
данного явления*

Показатель наглядности – рассчитывается, если нужно посмотреть, на сколько увеличивается или уменьшается какое-то явление. Характеризует отношение каждой из сравниваемых величин к исходному уровню, принятому за 100 или за 1. Применяется для удобства сравнения, а также в тех случаях, когда необходимо показать направление процесса, тенденции (увеличение, уменьшение), не показывая уровня или размеров явления.

Расчет: обычная пропорция, в которой одна из сравниваемых величин принимается за 100% («базис»), остальные пересчитываются по отношению к исходной величине.

Больше 100% - наглядное увеличение явления, меньше 100% – наглядное уменьшение явления.

Средние величины обладают **тремя свойствами**:

- 1) средняя занимает срединное положение в вариационном ряду;
- 2) средняя выражает общую меру изучаемого явления;
- 3) сумма отклонений всех вариантов от средней равна 0.

Наиболее широко используются **3 средние величины**:

мода (M_o) – соответствует величине признака, который чаще встречается в статистической совокупности, т.е. варианте наиболее часто встречающейся в вариационном ряду;

медиана (M_e) – варианта, занимающая срединное положение в вариационном ряду и делящая его пополам ($n/2$ или $n+1/2$, где n – число вариантов в вариационном ряду).

средняя арифметическая (простая и взвешенная).

Вариационный ряд – это ряд числовых измерений определенного признака, отличающихся друг от друга по величине и расположенных в определенном порядке.

Вариационный ряд может быть:

- простой (несгруппированный) или сгруппированный;
- прерывный или непрерывный;
- правильный или неправильный;
- ранжированный или неранжированный.

Обозначения, используемые в вариационном ряду:

варианта (V) – отдельное числовое выражение изучаемого признака;

частота (p) – количество вариантов определенной величины;

число наблюдений (n) – общее число вариантов в вариационном ряду.

2 способа вычисления средней арифметической:

I способ - **среднеарифметический способ:**

средняя арифметическая простая - если частота встречаемости каждой варианты в вариационном ряду равна 1;

средняя арифметическая взвешенная - если частота встречаемости вариантов в вариационном ряду отличается от 1;

II способ - **способ моментов.**

Если число наблюдений ≤ 30 , то варианты можно расположить по возрастанию или убыванию и построить простой вариационный ряд.

Если число вариантов в вариационном ряду > 30 , то строится сгруппированный ряд.

Преимущество сгруппированного ряда - исследователь работает не с каждой вариантой, а только с вариантами, являющимися средними для каждой группы, что позволяет в значительной степени облегчить расчеты средней.

Этапы построения сгруппированного ряда:

- 1) определение V_{\min} и V_{\max}
- 2) определение количества групп;
- 3) расчет интервала между группами;
- 4) определение начала и конца групп;
- 5) определение частоты вариант каждой группы.

Разнообразие признака - одно из групповых свойств генеральной совокупности.

Критерии, характеризующие данное свойство:

1. **Лимит (Lim)** - определяется крайними значениями вариант в вариационном ряду: $lim = V_{min} * V_{max}$
2. **Амплитуда (Amp)** – разность крайних вариант: $Amp = V_{max} - V_{min}$
3. **Среднеквадратическое отклонение (σ)** - прямо пропорционально оценивает степень variability вариационного ряда.
Расчет: среднеарифметическим способом, способом моментов и по формуле Пирсона
4. **Коэффициент вариации (Cv)** – применяется для сравнения разнообразия двух средних величин, выраженных в различных единицах измерения или имеющих различия в величине признаков (в %):
 - $Cv > 20\%$ - сильное разнообразие вариационного ряда;
 - Cv от 10 до 20% – среднее разнообразие вариационного ряда;
 - $Cv < 10\%$ – слабое разнообразие вариационного ряда.
5. **Коэффициент асимметрии (Ka)** - рассчитывается при необходимости оценить симметричность вариационного ряда.
Колеблется от -3 до $+3$: $Ka < 0$ - асимметрия отрицательная, левосторонняя;
 $Ka > 0$ - асимметрия положительная, правосторонняя;
 $Ka = 0$ - ряд симметричен.

Динамический ряд – это ряд, состоящий из однородных сопоставимых величин, характеризующих изменение какого-либо явления за определенный промежуток времени.

Уровни (U) - числа, составляющие динамический ряд. Могут быть представлены абсолютными, относительными и средними величинами.

Виды динамических рядов:

простой - состоит из абсолютных величин;

сложный - состоит из относительных или средних величин;

моментный - состоит из величин, характеризующих размер явления на определенные даты, моменты; уровни моментного ряда не подлежат дроблению

интервальный - состоит из величин, характеризующих какие-либо итоги за определенный интервал времени; логически можно разделить на более дробные периоды.

Выравнивание динамического ряда –

производится если числовые значения признака динамического ряда имеют значительные колебания, что затрудняет выявление закономерностей развития явления.

Методы выравнивания динамического ряда:

- **укрупнение интервала** (суммирование уровней ряда за смежные периоды;
- вычисление **групповой средней** (суммируются смежные уровни соседних периодов, а затем полученную сумму делят на число слагаемых);
- вычисление **скользящей средней** (позволяет каждый уровень заменить на среднюю величину данного уровня и двух соседних с ними);
- метод **наименьших квадратов**.

Чтобы определить, как быстро (интенсивно) изменяется это явление, необходимо вычислить

показатели динамического ряда:

- **абсолютный прирост** – разность между уровнем данного года и предыдущим;
- **темп прироста** – процентное отношение абсолютного прироста к предыдущему уровню;
- **темп роста** – процентное отношение последующего уровня к предыдущему;
- **содержание 1% прироста** – отношение абсолютного прироста к темпу прироста.

Анализ динамического ряда **предусматривает:**

- 1) выравнивание динамического ряда (при необходимости);**
- 2) расчет показателей динамического ряда**
- 3) графическое изображение показателей динамического ряда;**
- 4) анализ полученных результатов.**

Статистические величины, в том числе
относительные величины можно
представить различными графическими
изображениями.

2 задачи построения графиков:

- 1) дать наглядное, доступное изображение статистических данных;
- 2) обобщить, подытожить числовые данные, выяснить характерные для изучаемых явлений связи, соотношения.

Цель использования графических изображений:

- 1) сравнение величин между собой (численность населения территории)
- 2) выяснение состава изучаемых совокупностей, их структуры и структурных сдвигов (структура заболеваемости);
- 3) выяснение изменений показателей во времени;
- 4) изменение взаимозависимости между явлениями и их признаками (зависимость смертности населения от факторов, ее обуславливающих, – пола, возраста, места жительства и др.);
- 5) выяснение степени распространенности того или иного явления в пространстве (заболеваемость населения злокачественными новообразованиями по районам области).

интенсивных показателей и показателей соотношения:

- линейная диаграмма
- столбиковая диаграмма
- радиальная диаграмма

экстенсивных показателей

- секторная круговая диаграмма (круговая)
- внутрисклбиковая диаграмма

для изображения степени распространенности явления

- картограмма
- картодиаграмма

Линейная диаграмма – используется для изображения динамики процесса, явления во времени (когда имеется динамический ряд).

В основе - система прямоугольных координат.

На оси абсцисс наносятся на равном расстоянии друг от друга точки, соответствующие числу членов динамического ряда,

на оси ординат – принятый масштаб, в соответствии с которым, наносят изображаемые данные динамического ряда в виде точек.

Соединив эти точки, получают ломаную линию, характеризующую изображаемый динамический ряд, то есть линейную диаграмму.

Столбиковая диаграмма – применяется для иллюстрации однородных, но не связанных между собой интенсивных показателей.

Все цифры изображаются в виде столбиков, которые размещаются на прямоугольной системе координат.

Столбики имеют одинаковую ширину, но различную высоту. Высоты столбиков рассчитываются пропорционально изображаемым величинам, в соответствии с выбранным масштабом.

Радиальная диаграмма -

частный вид линейной диаграммы, построенной на полярных координатах и изображающей динамику явления за замкнутый цикл времени (сутки, неделя, месяц, год ...).

Ось абсцисс – окружность, которая делится на одинаковое число частей соответственно отрезкам времени.

Ось ординат – радиус окружности или его продолжение (радиус = средняя величина анализируемого явления).

Используется при изучении сезонности явления. Анализ сезонной диаграммы дает возможность грамотно планировать проведение определенных мероприятий.

Внутрестолбиковая диаграмма:

ширина и высота столбика берутся произвольно.

Высота столбика принимается за 100% и в соответствующем масштабе пересчитываются экстенсивные показатели (в %), составляющие в сумме единое целое (100%).

Секторная диаграмма:

окружность изображает целое (100%), а секторы – части этого целого ($1\% = 3,6^\circ$).

Для определения величины окружности, соответствующей полученным показателям, $3,6^\circ$ умножают на число % каждого показателя и получают размер каждого сектора в градусах. При помощи транспортира на окружности откладывают отрезки, соответствующие величине каждого показателя. Найденные точки окружности соединяют с центром круга.

Картограмма -

это географическая карта или ее схема, на которой условными обозначениями изображена степень распространенности какого-либо явления по отдельным территориальным единицам.

На картограммы чаще всего наносят относительные или средние величины. Значение изображаемого на карте признака разбивается на интервалы (группы).

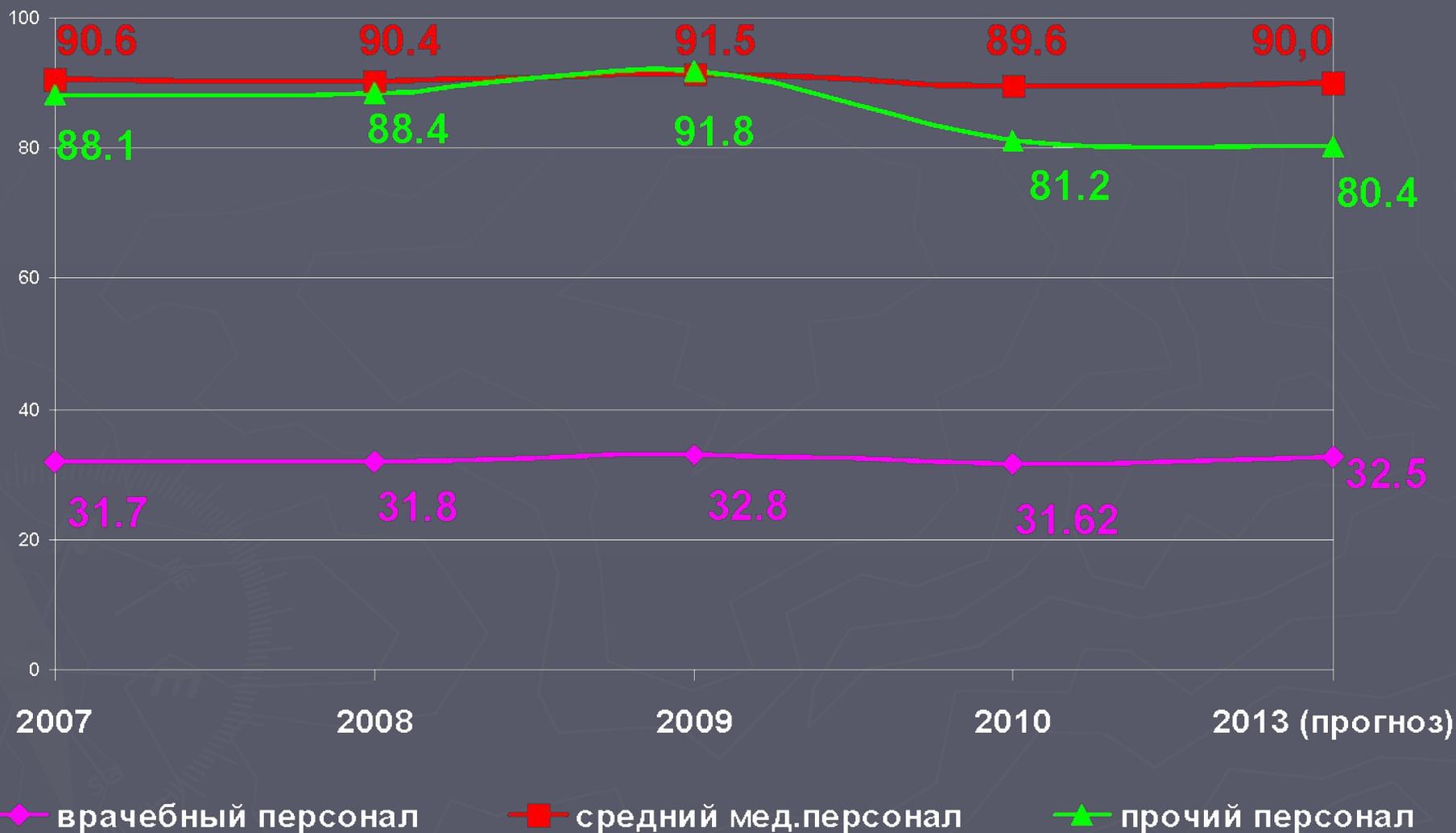
Каждой группе показателей дается условная штриховка или цвет, при этом степень интенсивности штриховки (или окраски) меняется по мере перехода от низких показателей к высоким.

Картодиаграмма -

это сочетание диаграммы и географической карты,
когда на географической карте с границами
административных территорий изображаются
диаграммы различного рода.

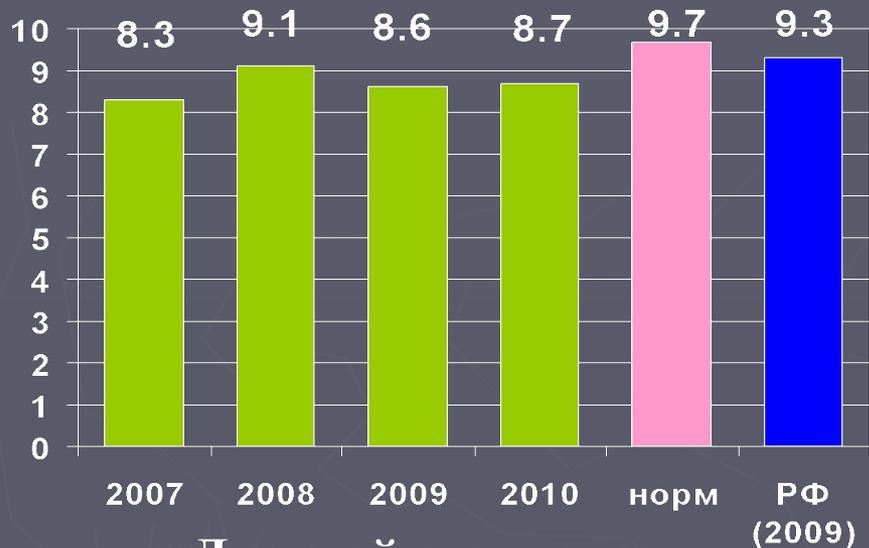
Чаще это столбиковые диаграммы, реже – секторные
диаграммы. При этом столбики, которые
соответствуют величине показателя, рисуют на
определенных территориях.

Обеспеченность кадрами системы здравоохранения Иркутской области (на 10 тыс. населения)

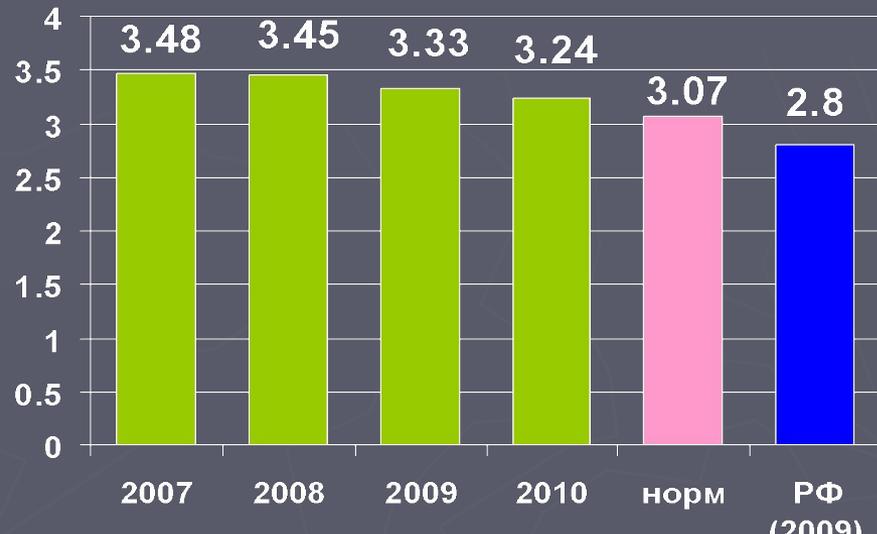


Динамика фактических объемов оказания медицинской помощи населению Иркутской области в сравнении с нормативным уровнем

Амбулаторно-поликлиническая помощь (посещ. на 1 жителя в год)



Круглосуточная стационарная помощь (к/дней на 1 жителя в год)



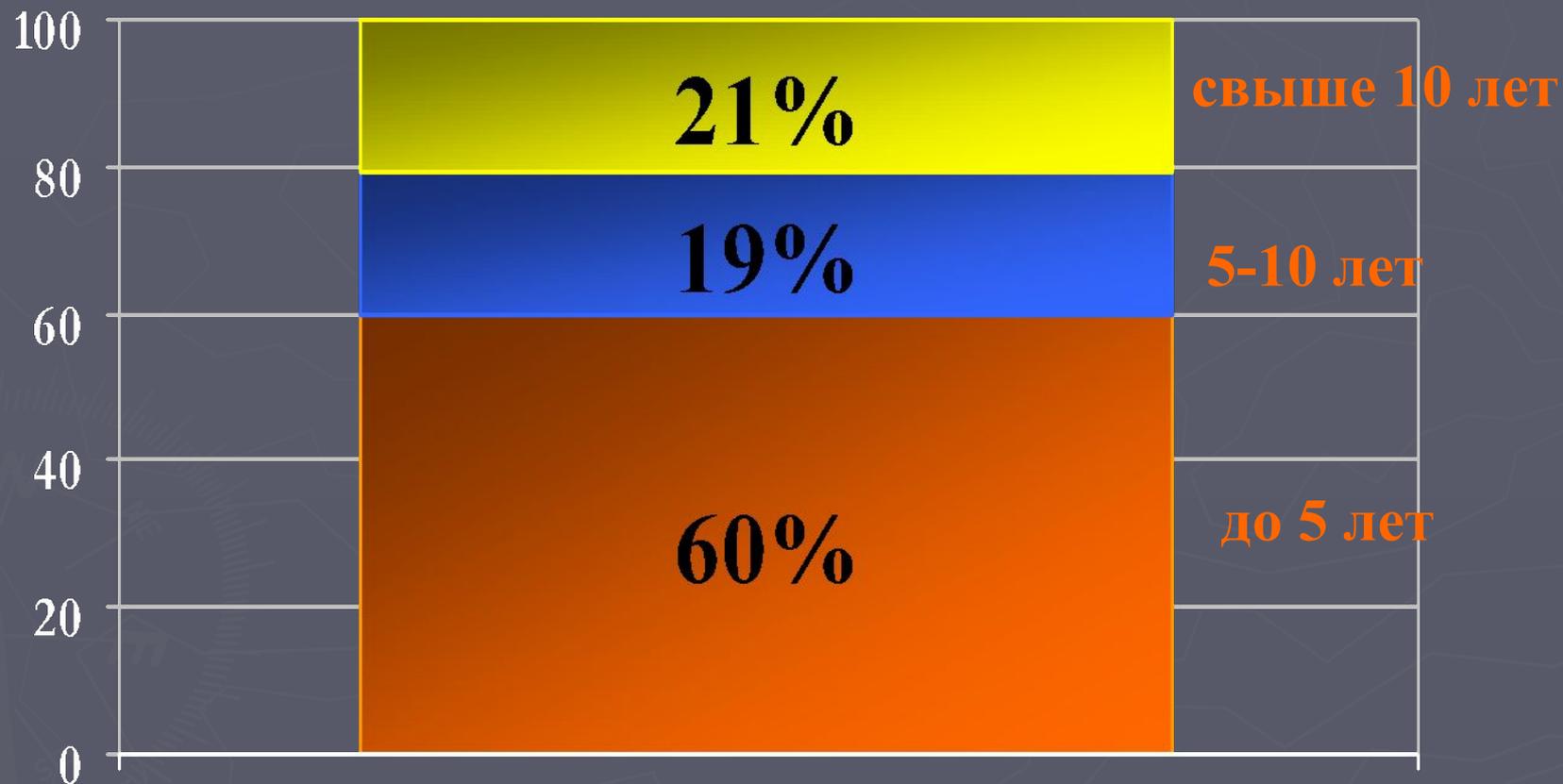
Дневной стационар (к/пациентов на 1 жителя в год)



Скорая медицинская помощь (вызова на 1 жителя в год)



Сроки эксплуатации оборудования в учреждениях здравоохранения Иркутской области (%)



Удельный вес влияния факторов на здоровье



***Благодарю
за внимание!***