

Классификация прогнозов.  
Требования, предъявляемые к  
временным рядам, и их  
компонентный состав

# Классификация экономических прогнозов

- ▶ Прогноз – научно-обоснованное описание возможных событий объектов в будущем, а также альтернативных путей и сроков достижения этого состояния.
- ▶ Процесс разработки прогнозов называется прогнозированием (от греч. Prognosis – предвидение, предсказание).
- ▶ Прогнозирование должно отвечать на два вопроса:
  - ▶ Что вероятнее всего ожидать в будущем?
  - ▶ Каким образом нужно изменить условия, чтобы достичь заданного, конечного состояния прогнозируемого объекта?

Прогнозы, отвечающие на вопросы первого типа, называются поисковыми, второго типа – нормативными.

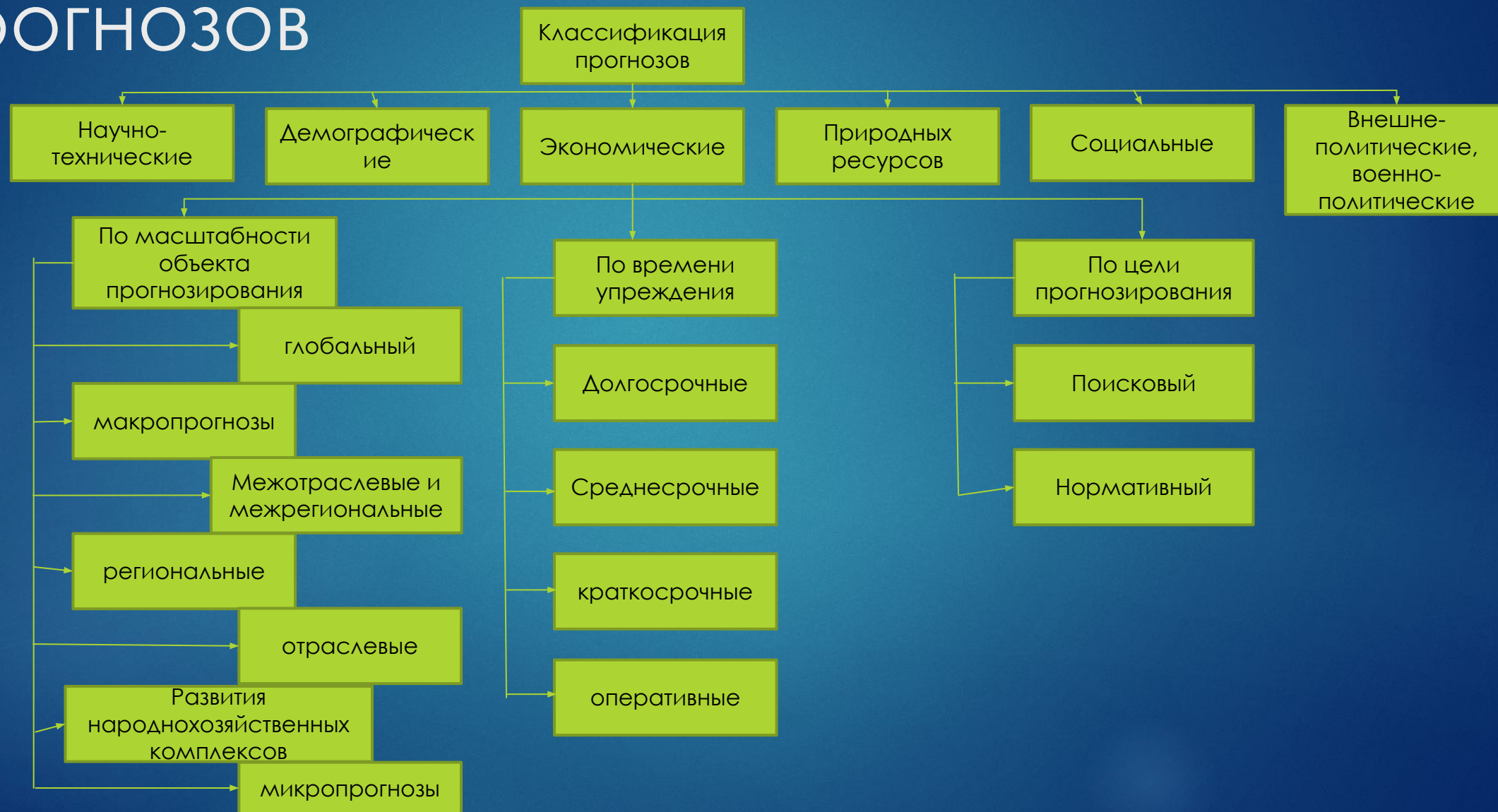
# Классификация экономических прогнозов

- ▶ Важной характеристикой является время упреждения прогноза – отрезок времени от момента, для которого имеются последние статистические данные об изучаемом объекте, до момента, к которому относится прогноз.
- ▶ По времени упреждения прогнозы делятся на:
  - ▶ Оперативные (с периодом упреждения до одного месяца),
  - ▶ Краткосрочные (период упреждения от одного, нескольких месяцев до года),
  - ▶ Среднесрочные (период упреждения более 1 года, но не превышает 5 лет),
  - ▶ Долгосрочные (с периодом упреждения более 5 лет).

# Классификация ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ

- ▶ Прогнозирование процессов включает в себя следующие этапы:
  - ▶ 1. постановка задачи и сбор необходимой информации;
  - ▶ 2. первичная обработка исходных данных;
  - ▶ 3. определение круга возможных моделей прогнозирования;
  - ▶ 4. оценка параметров моделей;
  - ▶ 5. исследование качества выбранных моделей, адекватности их реальному процессу. Выбор лучшей из моделей;
  - ▶ 6. построение прогноза;
  - ▶ 7. содержательный анализ полученного прогноза.

# Классификация ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ



# Виды временных рядов. Требования, предъявляемые к исходной информации.

- ▶ Статическое описание развития процессов во времени осуществляется с помощью временных рядов.
- ▶ Временным рядом называется ряд наблюдений за значениями некоторого показателя (признака), упорядоченный в хронологической последовательности, т.е. в порядке возрастания переменной  $t$ -временного параметра. Отдельные наблюдения временного ряда называются уровнями этого ряда.
- ▶ Временные ряды делятся на моментные и интервальные.

# Компоненты временных рядов. Проверка гипотезы о существовании тенденции.

- ▶ Значение уровней временных рядов показателей складываются из следующих компонент: тренда, сезонной, циклической и случайной составляющих.
- ▶ Под трендом понимают изменение, определяющее общее направление развития, основную тенденцию временного ряда. Это систематическая составляющая долговременного действия.
- ▶ Наряду с долговременными тенденциями во временных рядах часто имеют место более или менее регулярные колебания – периодические составляющие рядов динамики.
- ▶ Если период колебаний не превышает 1 года, то их называют сезонными. Чаще всего причиной их возникновения считаются природно-климатические условия. Иногда социальный характер...

# Компоненты временных рядов. Проверка гипотезы о существовании тенденции.

- ▶ При большем периоде колебания, считают, что во временных рядах имеет место циклическая составляющая. Примерами могут служить демографические, инвестиционные и другие циклы.
- ▶ Факторы, под действием которых формируется нерегулярная компонента:
  - ▶ Факторы резкого, внезапного действия;
  - ▶ Текущие факторы.



# Компоненты временных рядов. Проверка гипотезы о существовании тенденции.

- ▶ Первый тип факторов (например, стихийный бедствия, эпидемии и др.), вызывает более значительные отклонения по сравнению со случайными колебаниями. Иногда такие отклонения называют катастрофическими колебаниями.
- ▶ Факторы второго типа вызывают случайные колебания, являющиеся результатом действия большего числа побочных причин. Влияние каждого из побочных факторов незначительно, но ощущается их суммарное воздействие.

# Компоненты временных рядов. Проверка гипотезы о существовании тенденции.

- ▶ Если временной ряд представляется в виде суммы соответствующих компонент, то полученная модель носит название аддитивной (1.1), если в виде произведения – мультипликативной (1.2) или смешанного типа (1.3)

- ▶  $Y_t = u_t + s_t + v_t + e_t$  (1.1)

- ▶  $Y_t = ut * st * vt * et$  (1.2)

- ▶  $Y_t = ut * st * vt + et$  (1.3)

- ▶ Где:  $Y_t$  – уровни временного ряда;

$u_t$  – трендовая составляющая;

$s_t$  – сезонная компонента;

$v_t$  – циклическая компонента;

$e_t$  – случайная компонента.

# Компоненты временных рядов. Проверка гипотезы о существовании тенденции.

- ▶ Решение любой задачи по анализу и прогнозированию временных рядов начинается с построения графика исследуемого показателя. Не всегда четко прослеживается присутствие тренда во временном ряду. В этих случаях прежде чем перейти к определению тенденции и выделению тренда, нужно выяснить, существует ли вообще тенденция в исследуемом процессе.
- ▶ Основы подхода к решению этой задачи основаны на статистической проверке гипотез. Критерии выявления компонент ряда основаны на проверке гипотезы о случайности ряда.

# Компоненты временных рядов. Проверка гипотезы о существовании тенденции.

- ▶ Наиболее часто используемые на практике критерии проверки, проверки “наличия-отсутствия” тренда: критерий восходящих и нисходящих серий; критерий серий, основанный на медиане выборки и метод Фостера-Стюарта.

# Компоненты временных рядов. Проверка гипотезы о существовании тенденции.

- ➔ 1) Для временного ряда  $y_1, y_2, \dots, y_t, \dots, y_n$  определяется последовательность, исходя из следующих условий:

$$\delta_i = \begin{cases} +, & \text{если } y_{t+1} - y_t > 0, \text{ для } t = 1 \rightarrow n-1 \\ -, & \text{если } y_{t+1} - y_t < 0, \text{ для } t = 1 \rightarrow n-1 \end{cases} \quad (1.4)$$

- 2) Подсчитывается  $v(n)$  - число серий в совокупности  $\delta_i (i=1 \rightarrow n-1)$
- 3) Определяется  $\tau_{max}(n)$  - протяженность самой длинной серии.

# Компоненты временных рядов. Проверка гипотезы о существовании тенденции.

- ▶ Проверка гипотезы основывается на том, что при условии случайности ряда протяженность самой длинной серии не должно быть слишком большим, а общее число серий – слишком маленьким. Поэтому, если нарушается хотя бы одно из неравенств, то гипотеза об отсутствии тренда отвергается для 5% уровня значимости (с доверительной вероятностью 0,95).

- ▶ 
$$\begin{cases} v(n) > \left[ \frac{1}{3}(2n - 1) - 1,96 \sqrt{\frac{16n-29}{90}} \right] \\ \tau_{\max}(n) \leq \tau_0(n) \end{cases} \quad (1.5)$$

- ▶ Где:  $n$  – длина временного ряда;  
 $V(n)$  – число серий;  
 $T_{\max}$  – максимальная серия;  
 $T_0$  – табличное значение.

# Компоненты временных рядов. Проверка гипотезы о существовании тенденции.

$$\blacktriangleright d_t = \begin{cases} +, & \text{если } y_t > Me, \text{ для } t = 1 \rightarrow n \\ -, & \text{если } y_t < Me \text{ для } t = 1 \rightarrow n \end{cases} \quad (1.6)$$

$$\blacktriangleright \begin{cases} v(n) > \left[ \frac{1}{2}(n + 1 - 1,96\sqrt{n - 1}) \right] \\ \tau_{\max}(n) < [3,3(\lg n + 1)] \end{cases} \quad (1.7)$$

$$\blacktriangleright m_t = \begin{cases} 1, & \text{если } y_t > y_t, y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_1 \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (1.8)$$

$$\blacktriangleright d_t = m_t - l_t; D = \sum_{t=2}^n d_t; t_{\text{набл}} = \frac{D}{\sigma_D}; t_{\text{набл}} > t_{\text{кр}}$$

Фостера-Стюарта

