

Тема: Инструментарий, методы и методики социального прогнозирования, их содержание и классификации. Математические и статистические методы прогнозирования. Метод экспертных оценок при прогнозировании. Сценарный подход к прогнозированию.

- Прием прогнозирования – форма теоретического или практического подхода к разработке прогноза, одна или несколько математических, логических, организационных операций, направленных на получение результата.
- Процедура прогнозирования – ряд приемов для выполнения определенной совокупности операций.
- Метод – сложный прием, упорядоченная совокупность простых приемов, направленных на разработку прогноза в целом.
- Способ прогнозирования – совокупность однородных методов прогнозирования.
- Методика – упорядоченная совокупность приемов, процедур, операций, способов прогнозирования на основе одного или чаще определенного сочетания нескольких методов.
- Система прогнозирования – упорядоченная совокупность методик, организационных и технических средств, предназначенная для прогнозирования сложных явлений или процессов.
- Методология прогнозирования – область знания о методах. способах. системах прогнозирования.

Этапы прогнозного исследования

- Предпрогнозная ориентация (программа исследования) - уточнение задания на прогноз: характер, масштаб, объект, периоды основания и упреждения, формулирование целей и задач, предмета, проблемы и рабочих гипотез, определение методов, структуры и организации исследования.
- Построение исходной (базовой) модели прогнозируемого объекта.
- Сбор данных по профилю прогноза и прогнозному фону.
- Построение динамических рядов.
- Построение серии гипотетических поисковых моделей с конкретизацией минимального, максимального и наиболее вероятного значений.
- Построение серии гипотетических нормативных моделей с конкретизацией значений абсолютного и относительного оптимума по заранее определенным критериям.
- Оценка достоверности и точности (верификация) прогноза, уточнение моделей посредством экспертного опроса.
- Выработка рекомендаций, с учетом которых могут строиться поствероятностные прогнозные модели-сценарии.
- Экспертное обсуждение (экспертиза) прогноза и рекомендаций, их корректировка и доработка.
- Предпрогнозная ориентация на основе сопоставления разработанного прогноза с новыми данными.

Классификация методов: Основные требования к построению классификации

- **полнота охвата;**
- **единство классификационного признака на каждом уровне членения;**
- **непересекаемость разделов;**
- **открытость классификационной схемы.**

Основные группы методов и их основания

- Оценка перспектив на основе опыта по аналогии со сходными явлениями и процессами.
- Условное продолжение в будущее (экстраполяция) тенденций прошлого.
- Модель объекта сообразно ожидаемым или желательным изменениям условий.
- Анкетирование (интервьюирование, опрос, экспертный опрос);
- Экстраполирование и интерполирование;
- Моделирование – построение поисковых и нормативных моделей.

Моделирование

- Моделирование включает анализ проблемы, описание ее на языке символов, определение множества переменных и построение системы знаковых соотношений.
- Модель может формироваться на любых языках: географии физики, математики, биологии.
- Построение любой, в том числе, математической модели обеспечивает существенное сжатие информации. Модель в отличие от оригинала «грубее», но универсальнее.
- Модель (modulus – мера, образец, норма) – аналог, заместитель оригинала, который при определенных условиях воспроизводит интересующие исследователя свойства оригинала.

Основные требования к моделированию

- **соответствие между способом организации социального мира и способом, каким модель описывает этот мир.**
- **соответствие между математическим аппаратом, используемом в процессе моделирования, и концептуальным аппаратом моделируемой теории.**
- **соответствие между теорией и реальным миром.**

Граница понятий «теория» и «модель» – размыта.

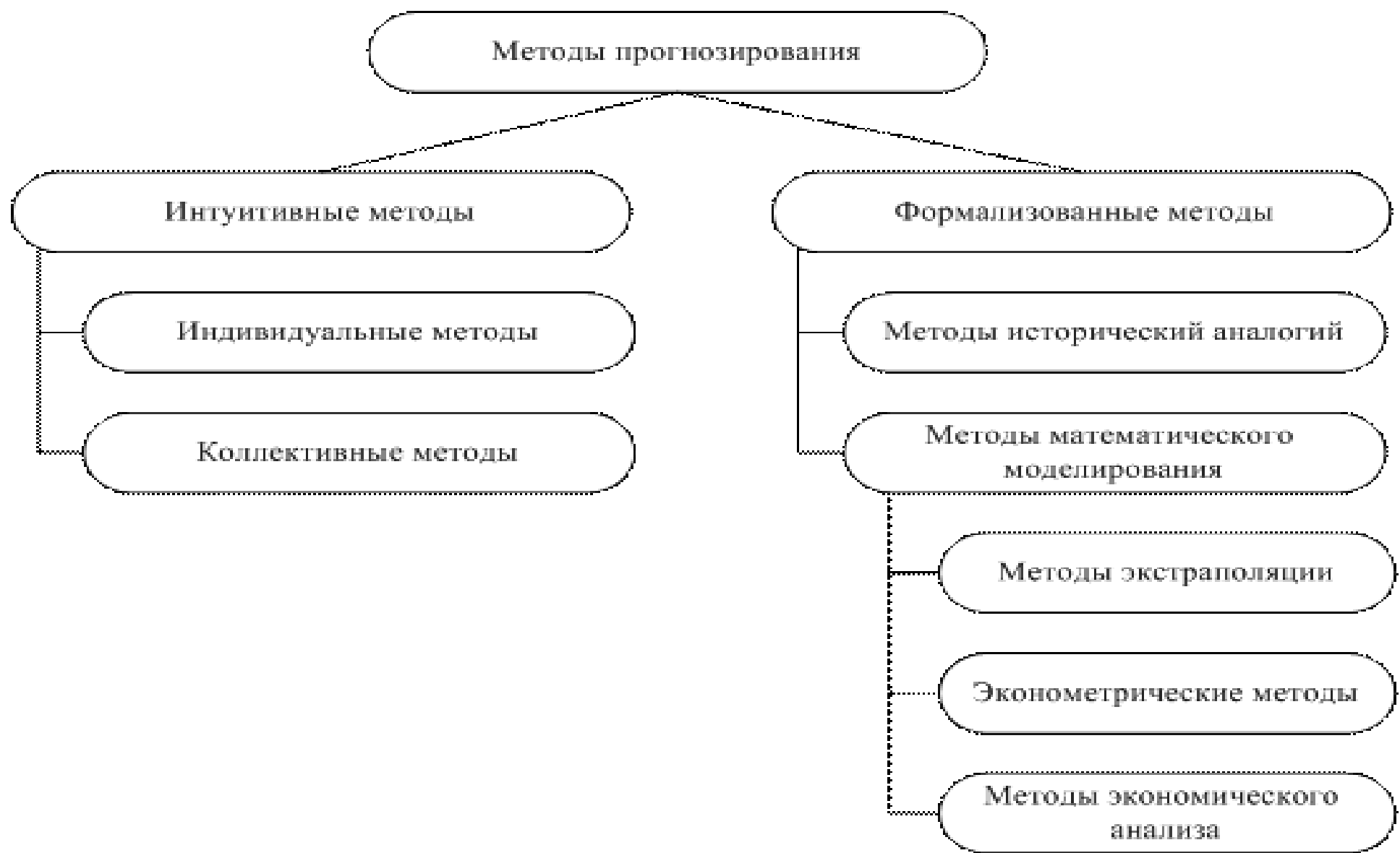


Концептуальная модель

- Лаконичность.
- Компромисс простоты и адекватности согласно субъективным знаниям исследователя.
- Создание концептуальной модели неформализуемо.
- Концептуальная модель – первый шаг по формализации вербального описания.

Этапы концептуального моделирования:

- Определение уровня детализации; модель представляется в виде совокупности элементов;
- Локализация по отношению к внешней среде, как генератору воздействий;
- Построение структуры
- Определение управляемых характеристик, обеспечивающих вариативность поведения
- Описание динамики процесса
- Выявление качественных и количественных характеристик процесса и внешних воздействий.



Источник: Арженовский С.В. Методы социально-экономического прогнозирования: Учебное пособие. М. 2008. 155 с.

Бинарная классификация

Методы

Количественные

**Математико-
статистические**

Экстраполяционные

**Объективно
измерительные**

Фактографические

Качественные

**Вербально-
логические**

Экспертных оценок

**Субъективно-
интуитивные**

Оценочные

Методы типа мозговой атаки или коллективной генерации идей (мозговой штурм, конференция идей).

- **Предполагают коллективное обсуждение с целью выявления максимально возможного или достаточного количества решений проблемы с целью отбора оптимального, либо в целях обеспечения достаточной полноты учета значимых факторов, различных опасностей, рисков, субъективных различий и разночтений.**

Обычно используются следующие правила:

- **Максимальная свобода мышления;**
- **Поддержка выдвижения любых идей вплоть до абсурдных;**
- **Исключение критики;**
- **Стимулирование оригинальности.**

Методы типа сценариев

- могут быть отнесены к логическим, и представляют собой подготовку и согласование представлений о проблеме, анализируемом объекте через изложение последовательных или определяющих этапов его развития.
- Сценарий может содержать как качественное описание развития объекта, так и качественно количественное, где в зависимости от изменения качественных условий меняются математические параметры прогнозной модели.
- Сценарные методы в различной степени могут опираться на результаты математических, статистических, информационно-аналитических методов исследования.

Метод экспертных оценок.

- Экспертный опрос может быть массовым и индивидуальным.
- При коллективной экспертной оценке:
- Неизвестная характеристика трактуется как случайная величина, отражаемая законом распределения индивидуальных оценок специалистов экспертов.
- Предполагается, что истинное значение находится внутри диапазона оценок и, что коллективное мнение является достоверным.
- Достоверной коллективной экспертной оценки обеспечивается соблюдением ряда условий:
- Две групповые оценки, данные независимыми группами экспертов должны быть достаточно близки по значению.

Процедура экспертных оценок.

интервью, анкета, записка, заключение
(индивидуальное, коллективное).

- Выбор экспертов;
- Список вопросов;
- Список экспертов, охватывающий весь круг вопросов;
- Подтверждение компетентности (самооценка, квалификационная оценка);
- Лимитирование сроков;
- Утверждение экспертов, чтобы по каждому вопросу можно было получить заключение хотя бы одного квалифицированного эксперта при минимальных затратах времени и средств.

Методы парной и ранговой корреляции

- В числе простейших расчет коэффициентов корреляции или конкордации. Суть этих расчетов сводится к определению степени соответствия мнений полученных логическим путем от различных экспертов или их групп.
- Для расчета парной корреляции может применяться следующий алгоритм:
- $R_{ij} = \Sigma (x - \bar{x}) (y - \bar{y}) / \sqrt{\Sigma (x - \bar{x})^2 \Sigma (y - \bar{y})^2}$
, где
- R_{ij} – коэффициент парной корреляции;
- « x » и « y » - ранги, определенные разными экспертами
- « $\bar{x}$ » и « $\bar{y}$ » - средние значения.

Пример расчета корреляции

Эксперты (m) Сценарии (n)	x	y	Δx	Δy	$\Delta x \Delta y$	Δx^2	Δy^2
1	1	1	-1	-1	1	1	1
2	2	3	0	1	0	0	1
3	3	2	1	0	0	1	0
Сумма	6	6			1	2	2

- $R_{ij} = 1 / \sqrt{2 * 2} = 0,5$
- Коэффициент парной корреляции измеряется от -1 (случай полной обратной связи) до $+1$ (случай полной прямой связи).

В абсолютном значении: $0 \leq |R_{ij}| \leq 1$.

- Чем ближе R_{ij} к единице, тем теснее связь.

Иные способы расчета корреляции

- Часто для измерения тесноты связи более предпочтителен коэффициент детерминации – R^2 , который принимает значения в интервале $[0; 1]$ и может быть выражен в процентах, например, - $R^2 = 0,25$ или 25%.
- При использовании для анализа ранговой корреляции этот коэффициент именуется коэффициентом Спирмена, обозначается греческой буквой « ρ » и рассчитывается по приведенной формуле:
- $$\rho = 1 - \left(\frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \right)$$
- Для оценки множественной корреляции из числа простейших может применяться коэффициент конкордации:

Пример расчета ранговой корреляции

Эксперты (m) Сценарии (n)	x	y	d	d ²
1	1	1	0	0
2	2	3	-1	1
3	3	2	1	1
4	4	5	-1	1
5	5	4	1	1
Сумма	6	6	0	4

- $\rho = 1 - ((6 \sum d^2) / n (n^2 - 1)) = 1 - (6 \times 4 / 5 \times 24) = 0,8$
- Полученное значение $r=0,8$ проверяется по таблице критических значений. Согласно таблице, корреляция между А и В не достигает уровня статистической значимости.

Иные способы расчета корреляции

- $$W = \frac{12d}{m^2 \times (n^3 - n)}$$
- W - коэффициент конкордации;
- $m \{1: j\}$ – число экспертов;
- $n \{1; i\}$ – число свойств;
- d – отклонение
- $$d = \sum_{i=1}^n d_i^2 = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m r_j - 0,5 \times m \times (n + 1) \right)^2$$
- d_i – отклонение суммы рангов по i -му свойству от среднего арифметического по n свойствам
- r_j – место i -го свойства в ранжировке j -м экспертом

Эксперты (m)	1	2	3	Сумма	d _i	d ²
Свойства (n)						
1	1	3	4	8	-1	1
2	2	2	2	6	-3	9
3	3	1	1	5	-4	16
4	4	4	3	11	2	4
5	5	5	5	15	6	36
						66

$$W = \frac{12 \times 66}{9 \times (125 - 5)} = \frac{792}{1080} = 0,73$$

**Количественные, математико-статистические,
фактографические, фактологические,
экстраполяционные, объективно измерительные
методы**

В основе - экстраполяция, т.е. распространение количественных оценок сложившейся динамики на перспективу.

Методы экстраполяции включают:
упрощённые приёмы на основе средних показателей динамики,
аналитические методы и
адаптивные методы.

Упрощенные приёмы пригодны при ограниченной информации, недостаточные для анализа закономерностей прогнозируемого развития процесса. Среди них прогнозирование: на основе стационарного ряда:

$y_t = \bar{y} + \varepsilon$, где y_t – уровни динамического ряда; $\bar{y}$ – средний уровень ряда; ε – случайная составляющая

на основе средних показателей динамики:

$$y_t = y_b + \Delta L, \text{ где}$$

y_t – прогнозируемый уровень;

y_b – уровень, принятый за базу;

ΔL – средний прирост на период упреждения

Аналитические методы предполагают выявление и исследование тренда, выражаемого:

- - линейной функцией:

$$y_t = a_0 + a_1 t, \text{ где}$$

- a_0 – начальный уровень;
- a_1 – абсолютный прирост;
- t – единица времени;

- - параболическими функциями:

$$y_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$$

$$y_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3$$

Аналитические методы предполагают выявление и исследование тренда, выражаемого:

- - показательной функцией:

$$y_t = ab^t, \text{ где } b - \text{коэффициент роста};$$

- - экспоненциальной функцией:

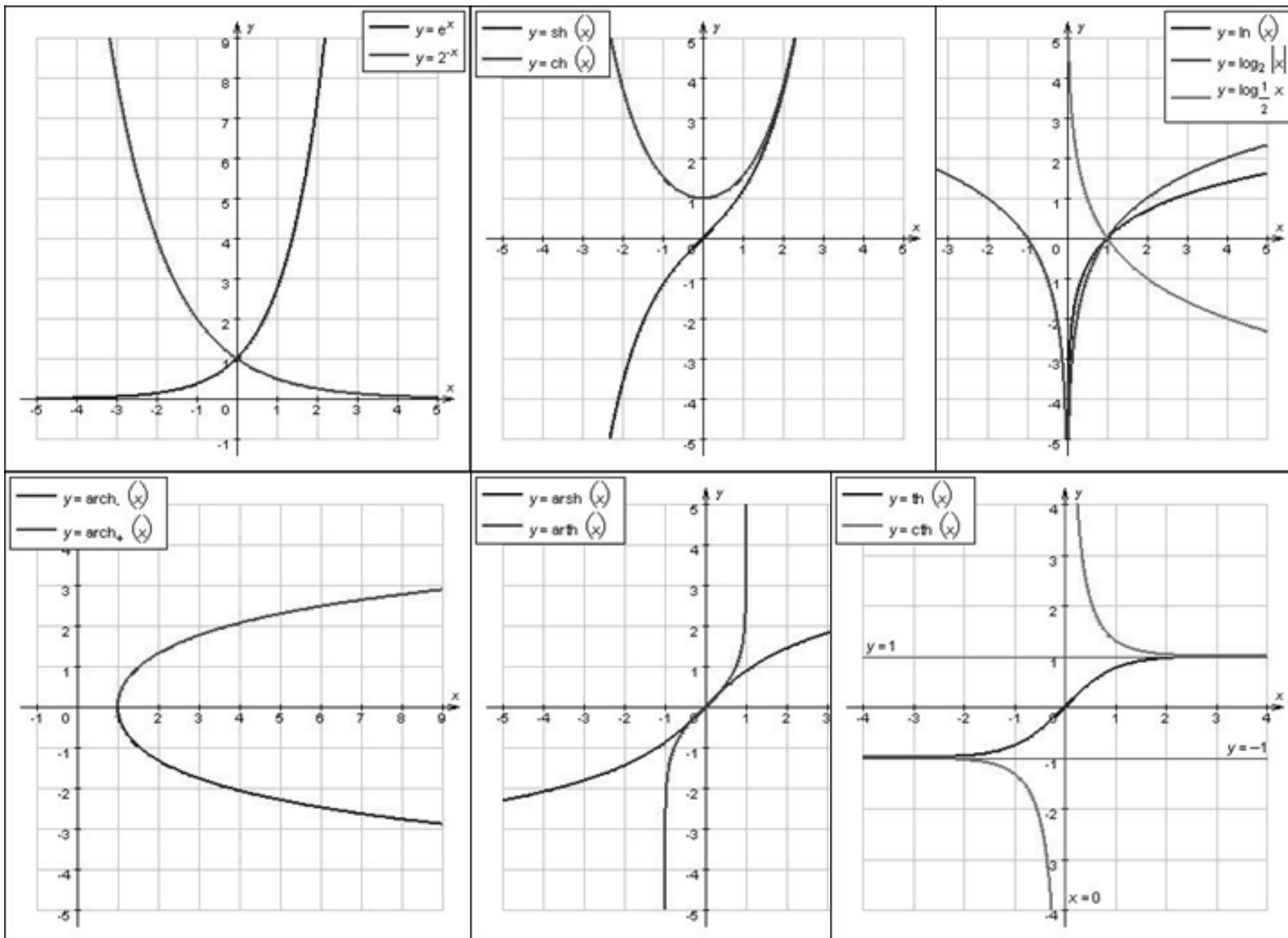
$$y_t = e^{a+bt}, \text{ где } e = 2.71828182845904523536028747135;$$

- - гиперболическими функциями:

$$y_t = a + b/t$$

$$y_t = \frac{1}{a + bt}$$

$$y_t = \frac{t}{a + bt}$$



Для улучшения результатов аналитического прогнозирования при резких периодических колебаниях применяется сглаживание динамических рядов с помощью скользящих и экспоненциальных средних.

Простая скользящая средняя

- $y'_t{}_3 = (y_{t-1} + y_t + y_{t+1})/3$

- $Y'_t{}_5 = (y_{t-2} + y_{t-1} + y_t + y_{t+1} + y_{t+2})/5$

Взвешенная скользящая средняя

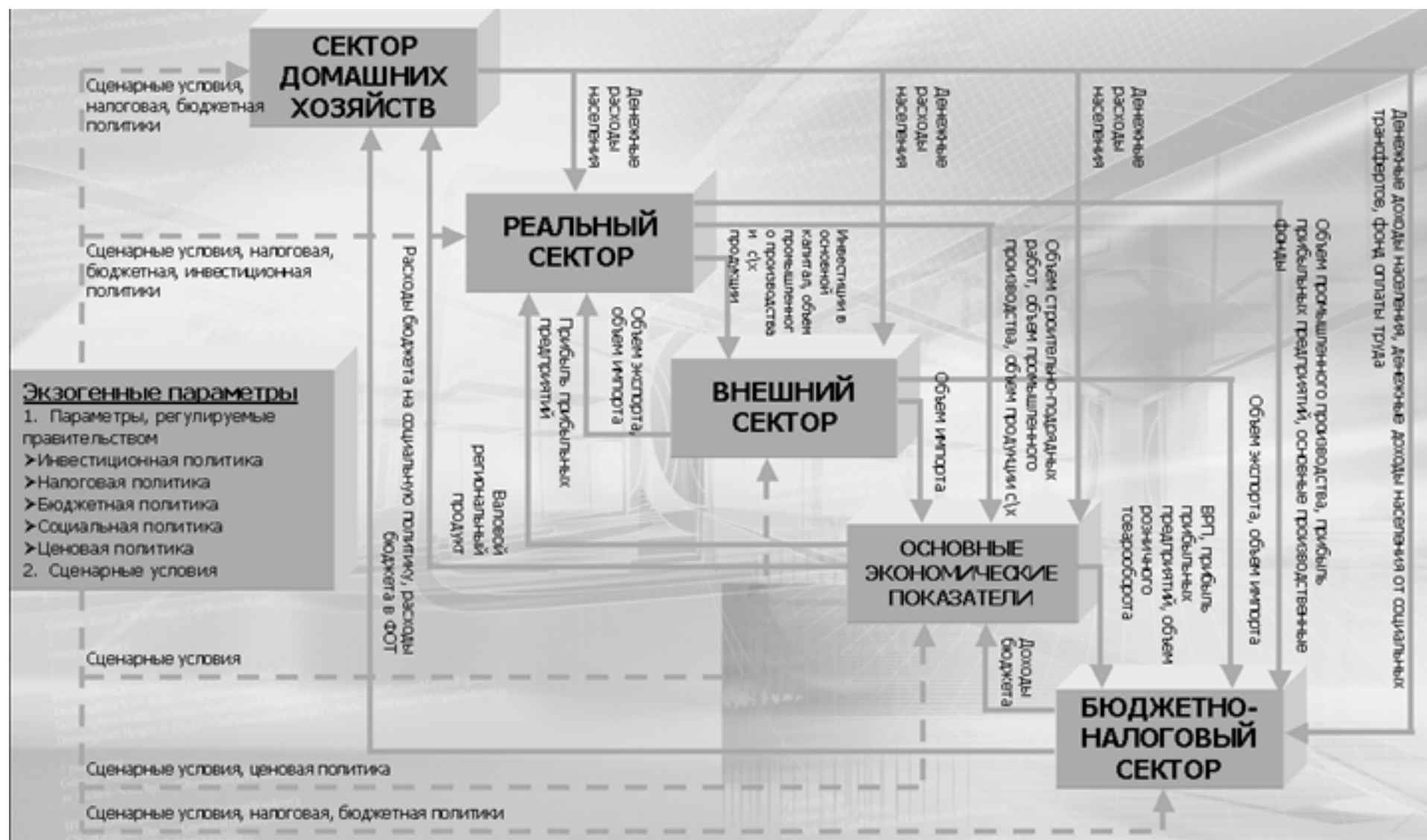
- $y'_t{}_3 = (fy_{t-1} + fy_t + fy_{t+1})/\sum f$, где $f=\{1;2;1\}$

- $Y'_t{}_5 = (fy_{t-2} + fy_{t-1} + fy_t + fy_{t+1} + fy_{t+2})/\sum f$, где $f=\{1;4;6;4;1\}$

Экспоненциальная средняя

- $Q_t = (1-\alpha)Q_{t-1} + \alpha y_t$ (сглаживающая константа от англ. *smoothing constant*) — коэффициент характеризующий скорость уменьшения весов, принимает значение от 0 и до 1, чем меньше его значение тем больше влияние предыдущих значений на текущую величину среднего

Схема комплексной имитационной модели социально-экономического развития региона (пермская)



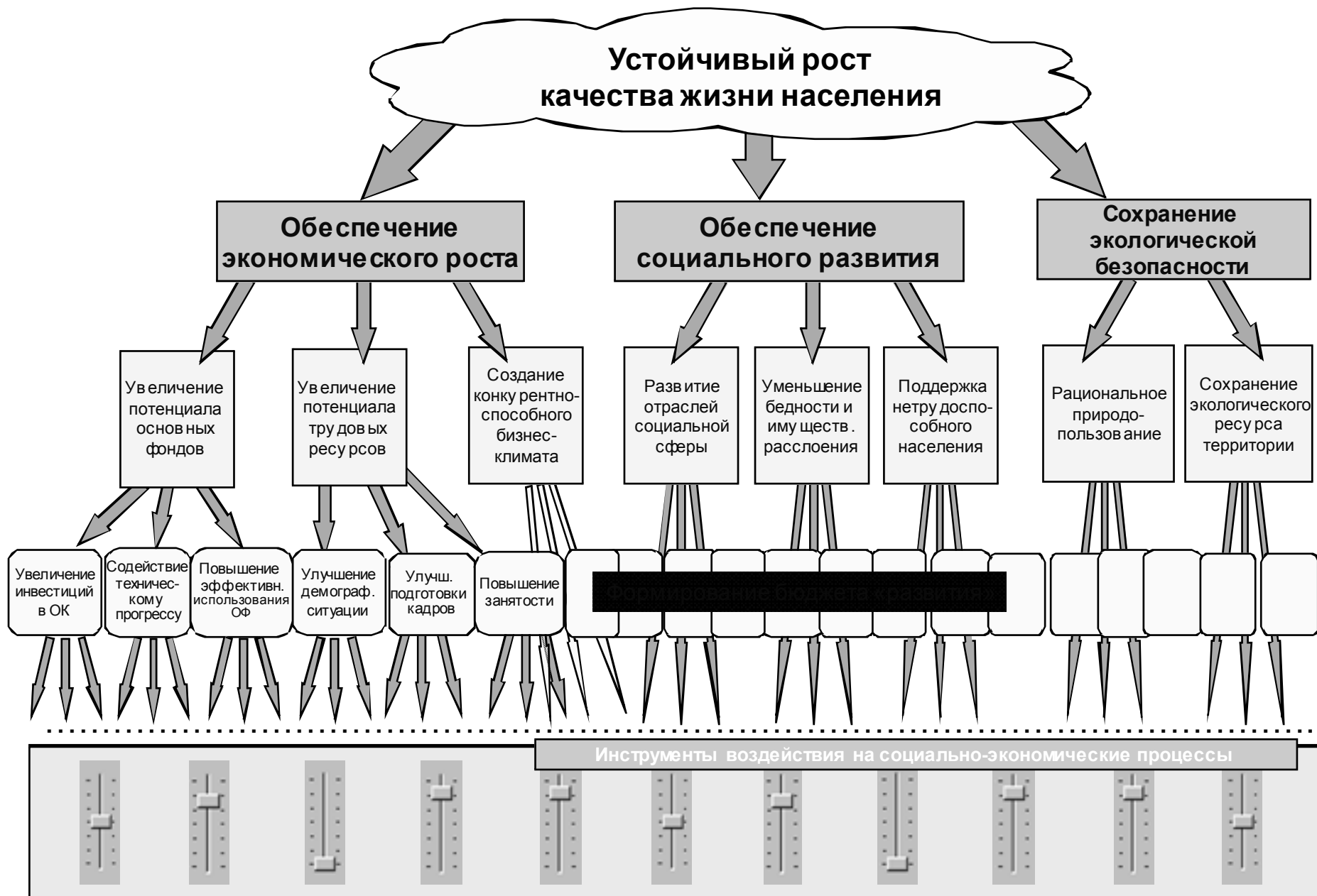
Основная задача ИАК -

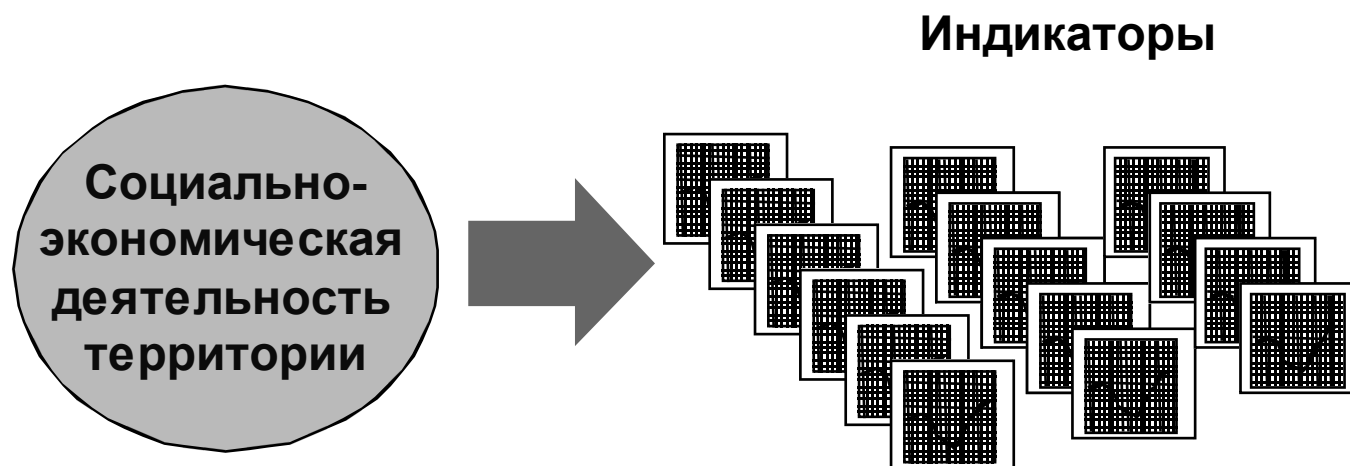
**проведение прогнозных исследований
социально-экономического
развития территории**

**Для проведения прогнозных исследований
необходимо:**

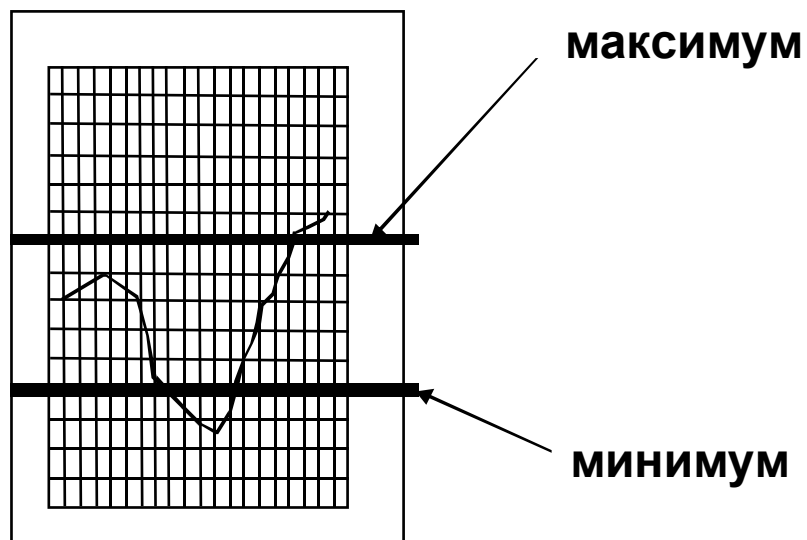
- 1 – осознание целей (ЧТО мы хотим получить в итоге);**
- 2 – осознание возможностей (КАК это можно получить);**
- 3 – существование МОДЕЛИ, связывающей ЧТО и КАК.**

Дерево целей развития территории



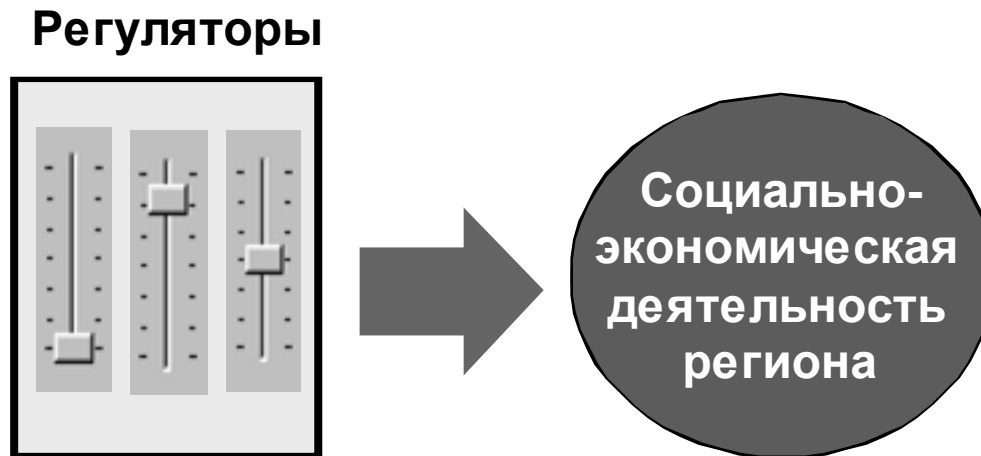


Индикаторы – интегральные показатели, количественно определяющие основные характеристики социально-экономической деятельности города.



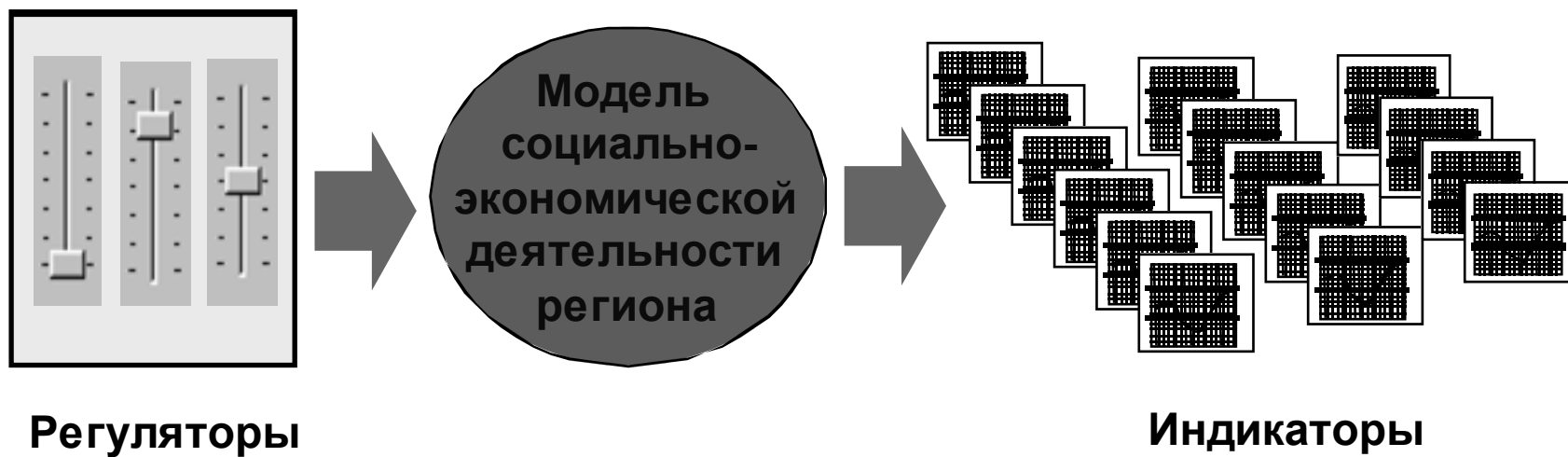
Индикаторы имеют предельные пороговые (минимальные и максимальные) значения. Внутри предельных границ индикатора образуется так называемый «зеленый коридор».

Предельные границы индикаторов устанавливаются в соответствии с целевыми ориентирами социально – экономического развития региона, определяемыми органами государственной власти.

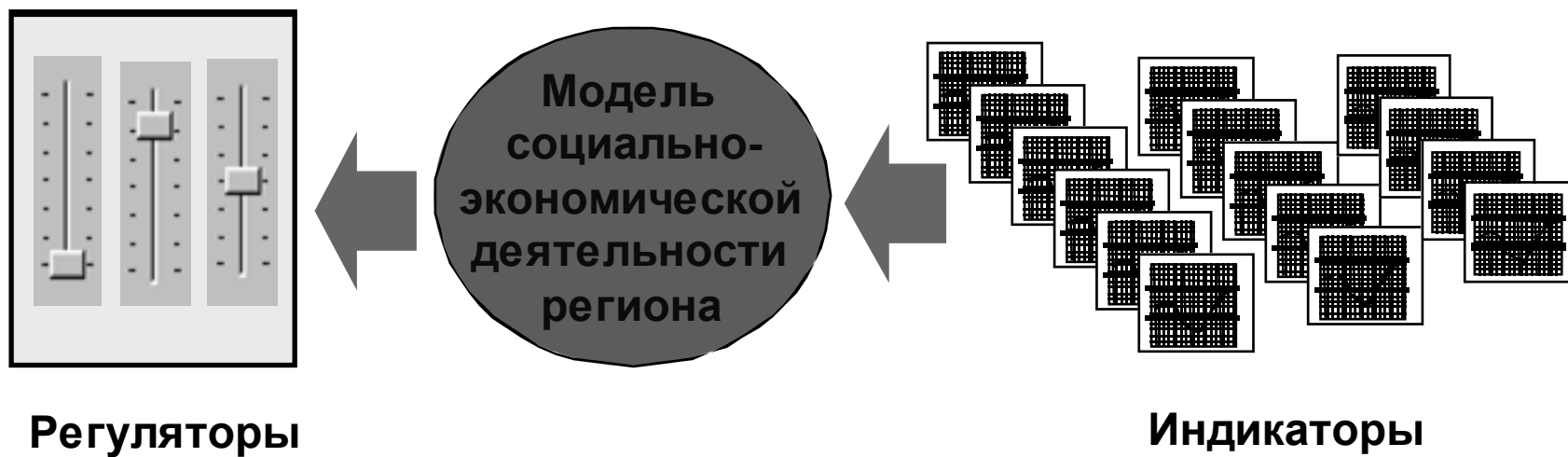


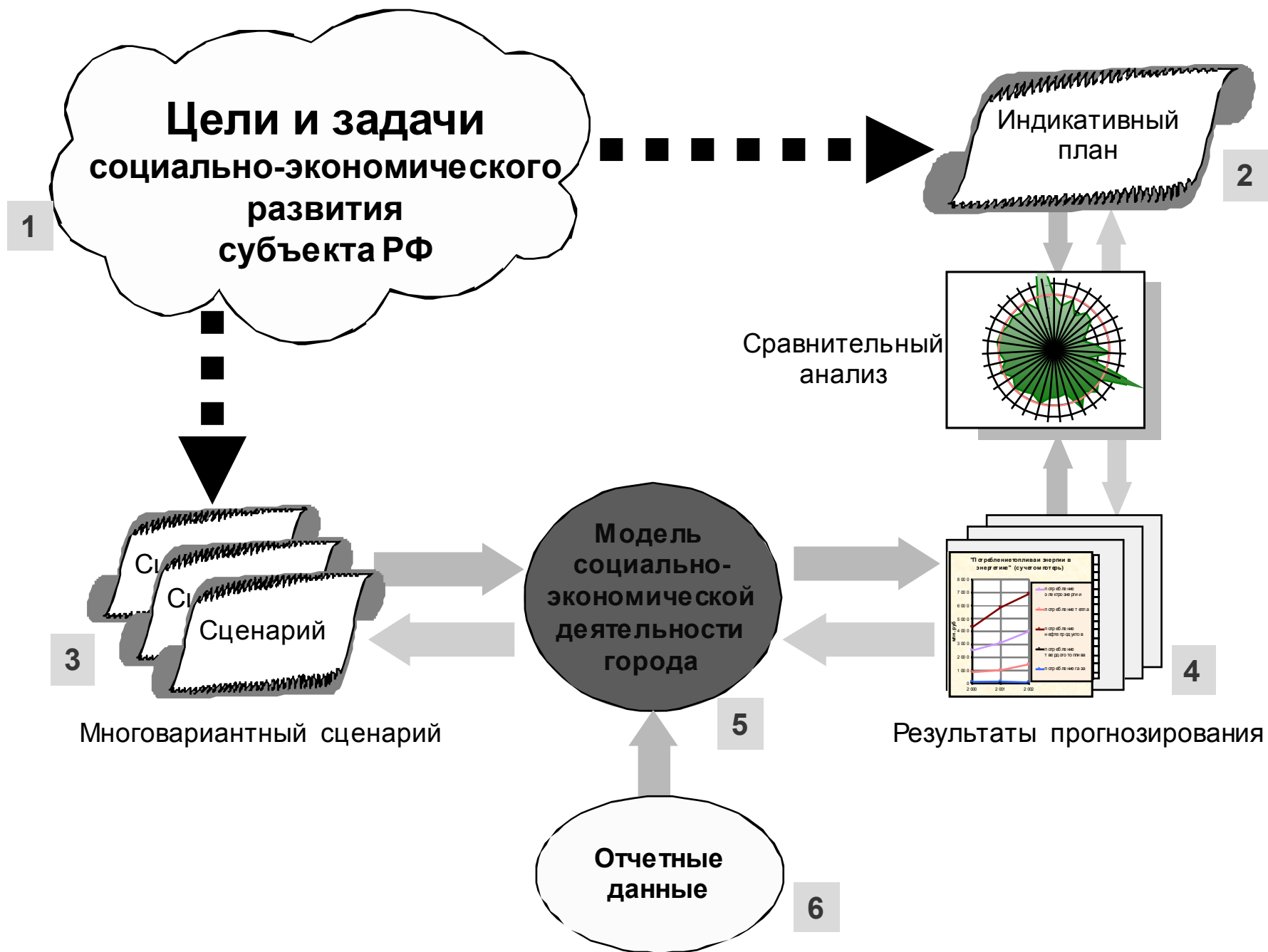
Регуляторы – механизмы воздействия на социально-экономические процессы со стороны органов государственной власти.

Задача «что будет, если.....?»



Задача «что надо, чтобы.....?»





**Экономические агенты,
деятельность которых учитывается при прогнозировании**



Население



Хозяйствующие субъекты (крупный и средний бизнес)



Малый бизнес



Федеральные органы власти

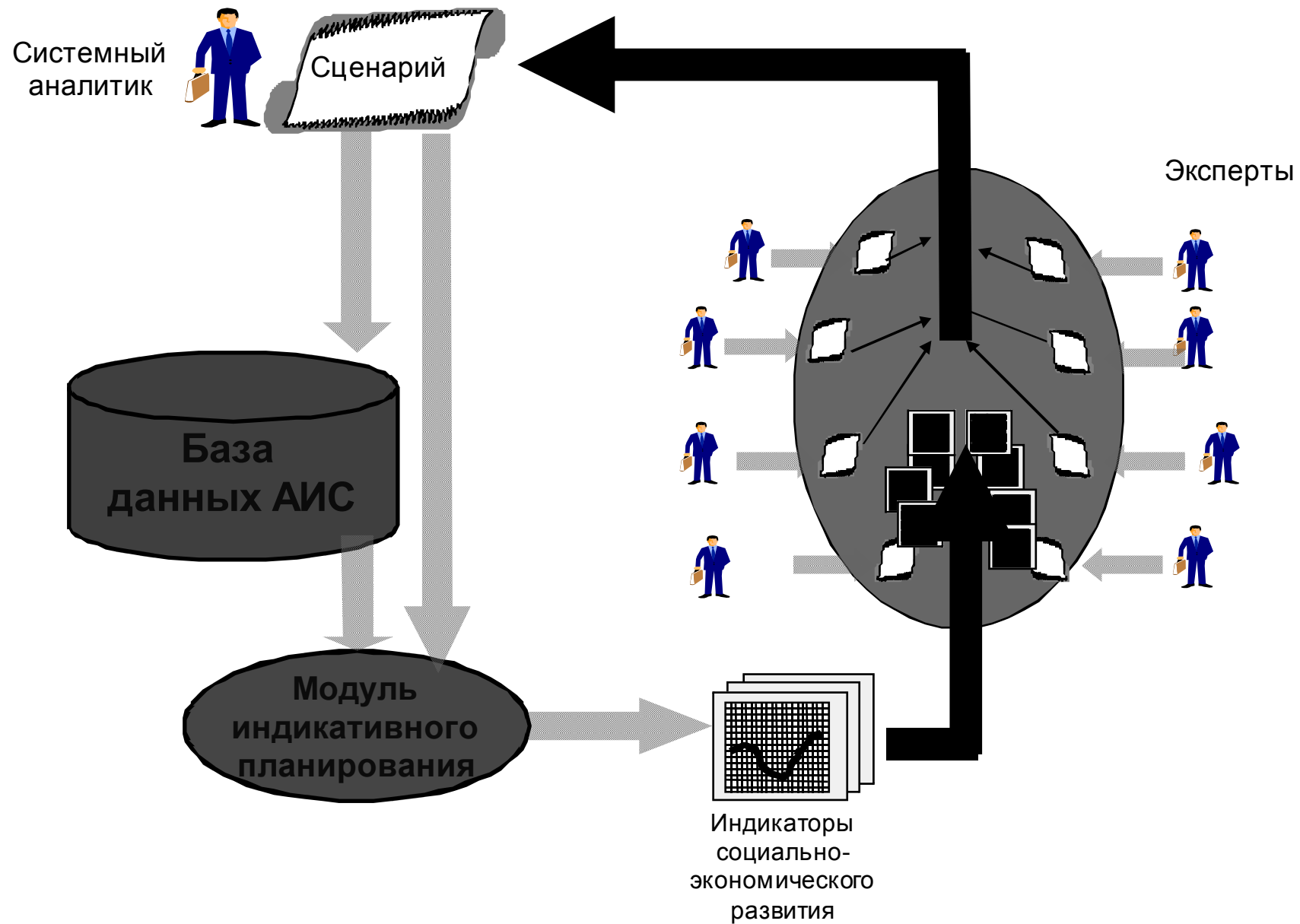


Региональные органы власти

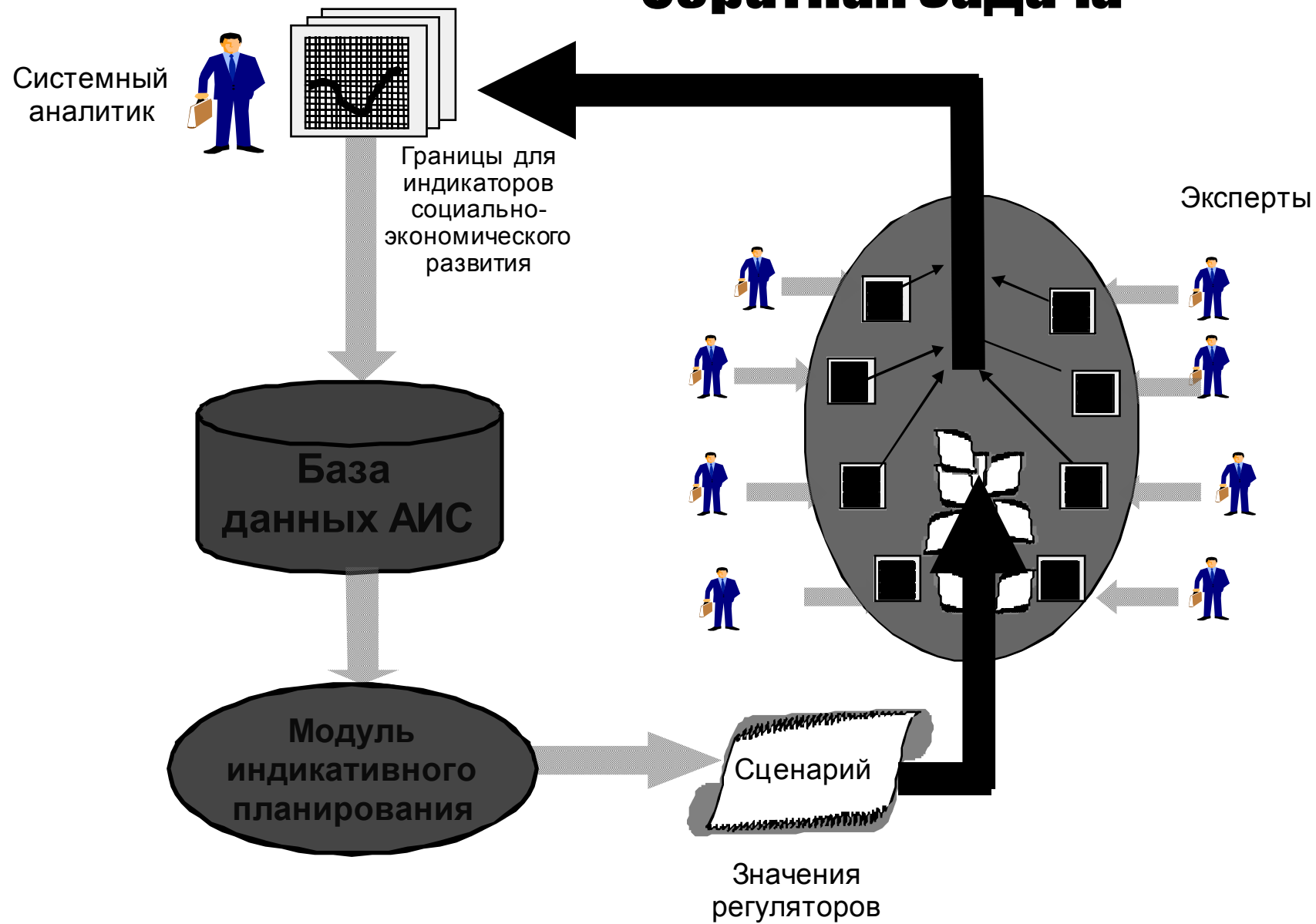


Муниципальные органы власти

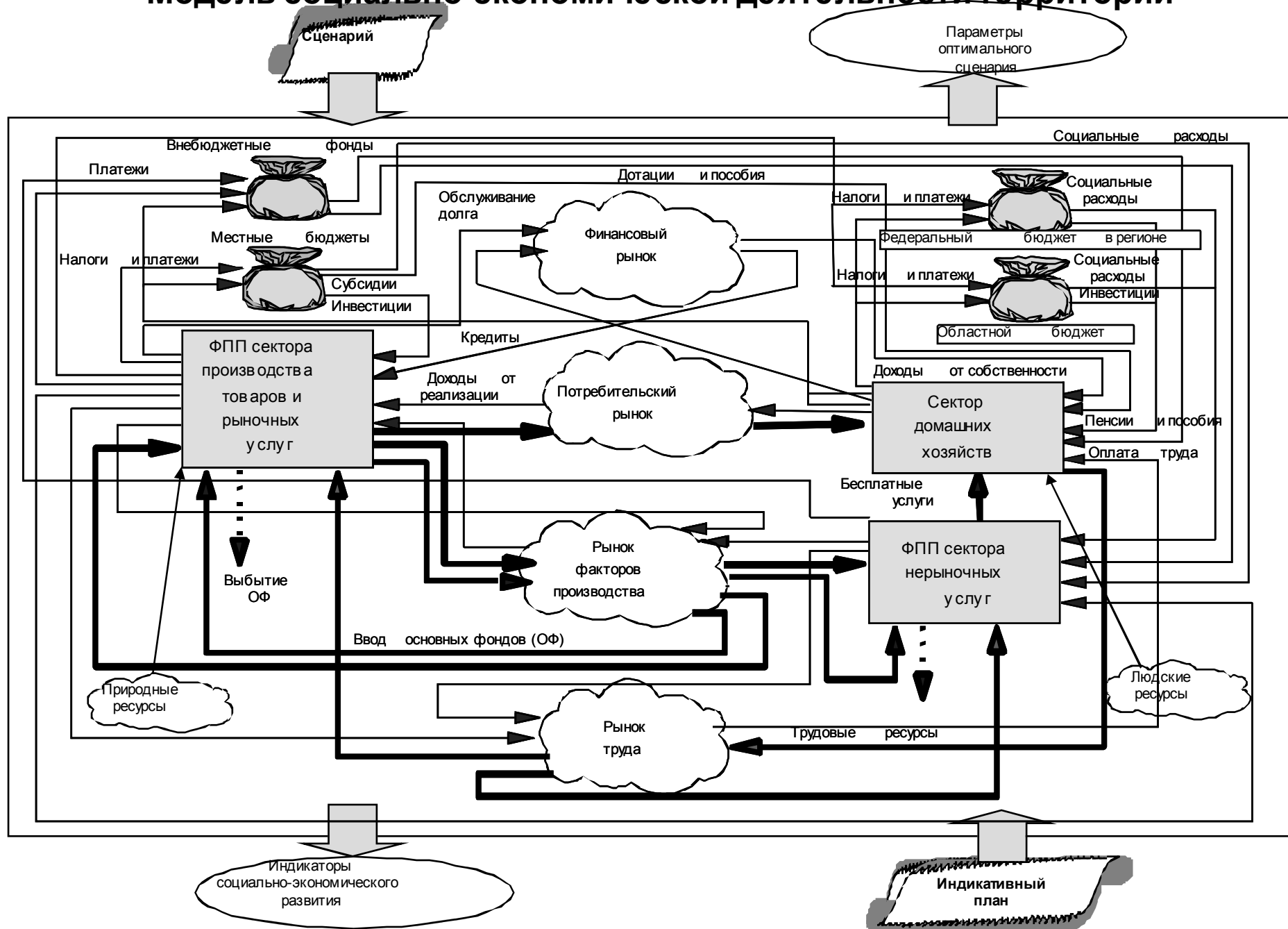
Прямая задача



Обратная задача



Модель социально-экономической деятельности территории



Модель социально-экономической деятельности территории разрабатывается как система, в состав которой входят три взаимосвязанных компонента:

1 – межсекторная балансовая модель «спрос-предложение» (модель отражает законы сохранения);

2 - модель потенциального выпуска (модель задает потенциал экономического роста);

3 - модель поведения субъектов региона (модель задает развитие).

