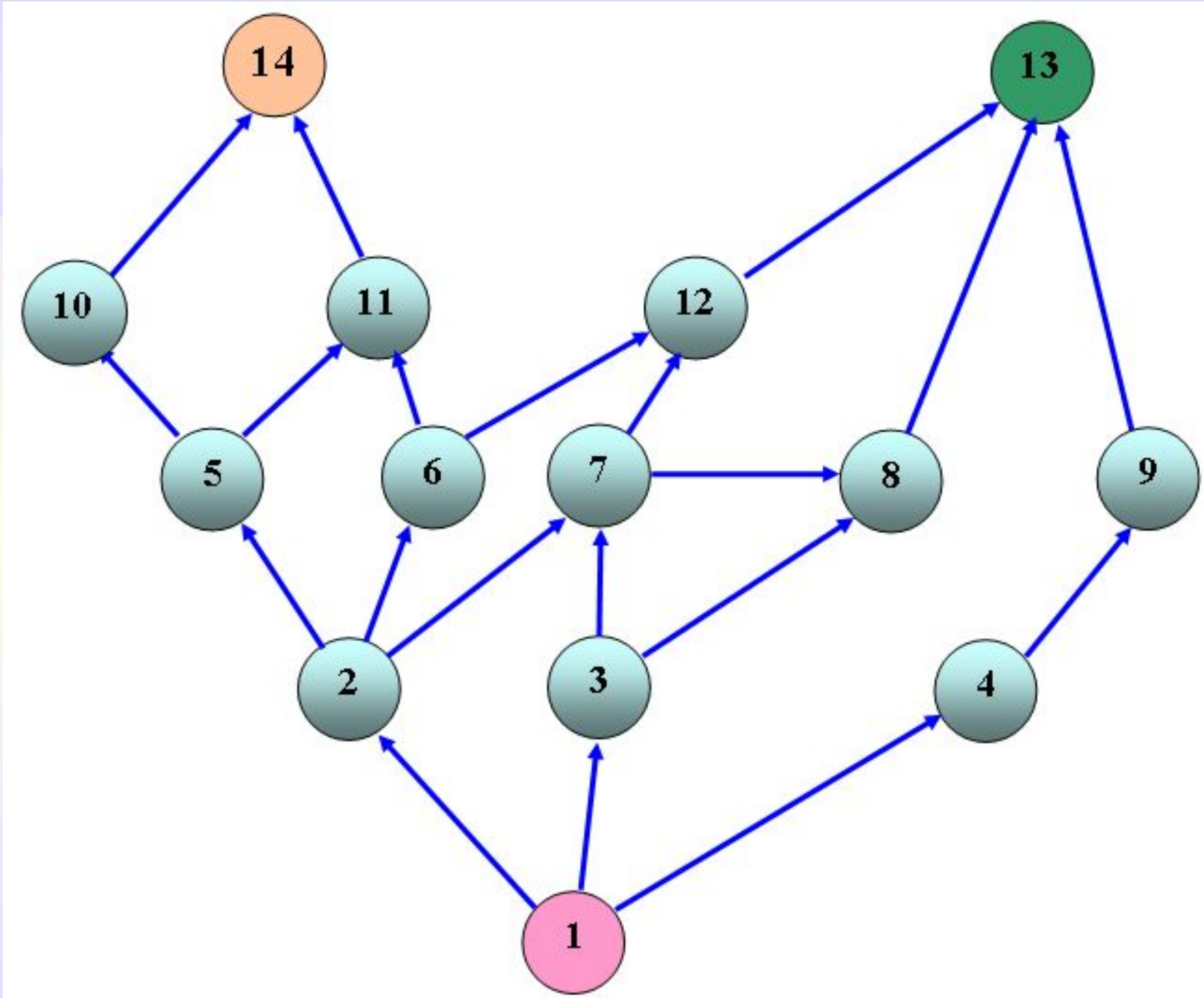
Лекция 1

Теоретические основы моделирования социально-экономических процессов


14
13
10
11
12
5
6
7
8
9
2
3
4
1

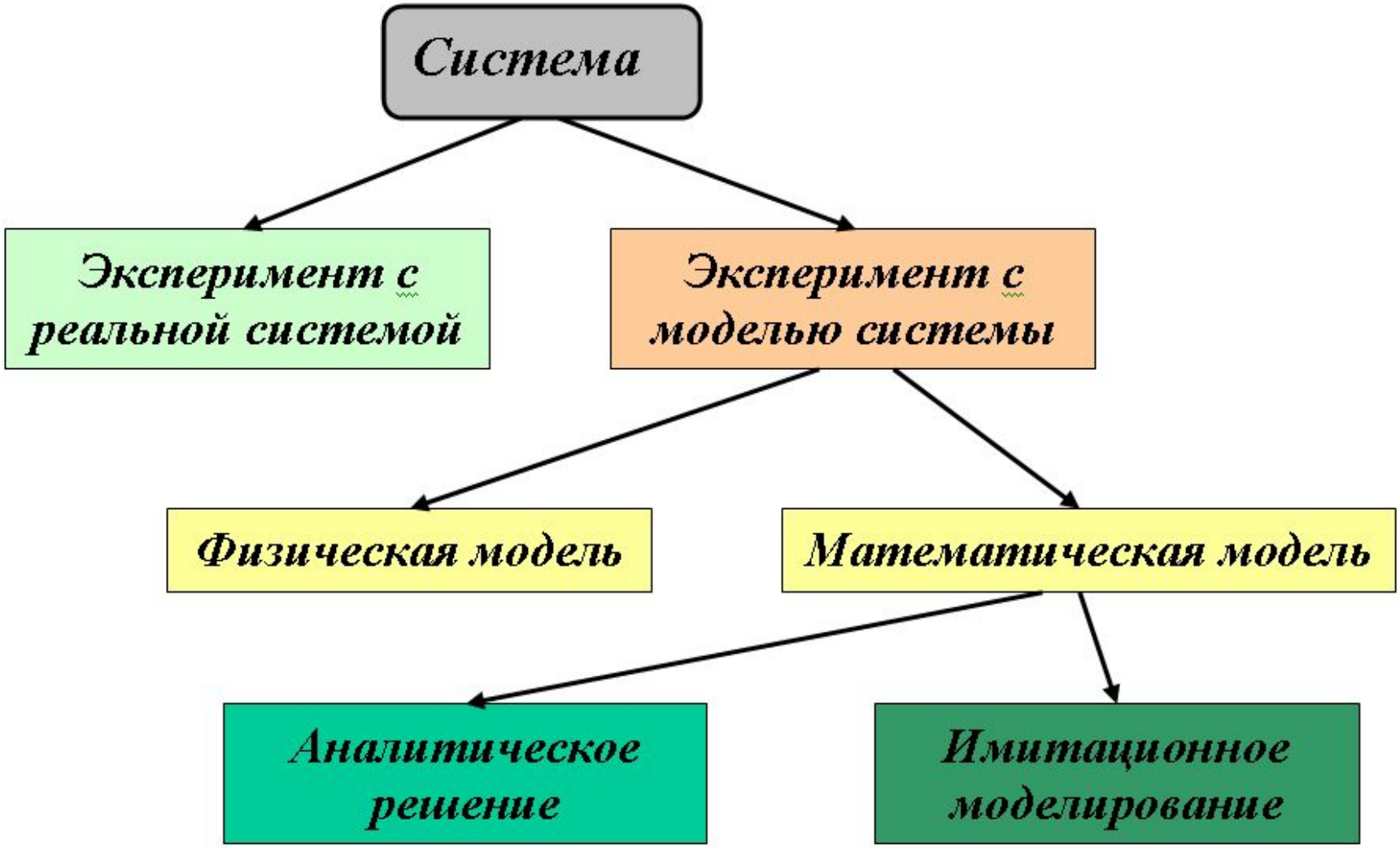


Рис. 1. Основные методы исследования реальных систем

Исследование экономических систем включает ряд этапов:

- ***наблюдение*** над системой,
- формулировка ее ***математической модели***;
- ***предсказание поведения системы*** на базе модельных расчетов;
- ***проведение экспериментов*** для проверки пригодности модели.

Классификация по формальным признакам

1. По ***числу управляемых переменных***:

- модели ***без управляемых переменных*** (анализ систем, имитационные модели);
- ***одномерные модели*** (с одной управляемой переменной);
- ***многомерные модели*** (число управляемых переменных не менее двух).

2. По ***виду*** управляемых переменных:

- ***непрерывные модели*** (управляемые переменные непрерывны);
- ***дискретные модели*** (управляемые переменные дискретны), (частный случай дискретных моделей – ***целочисленные модели***);
- ***модели смешанного типа***, содержащие управляемые переменные обоих типов.

3. По ***числу целевых функций (критериев)***:

- ***некритериальные модели*** (имеются лишь ***качественные*** цели);
- ***однокритериальные модели*** (имеется лишь одна количественная цель);
- ***многокритериальные модели*** (имеется несколько количественных целей).

5. По ***информированности*** о неуправляемых параметрах:

- модели принятия решений ***в условиях определенности*** (неуправляемые переменные заданы ***однозначно***);
- модели принятия решений ***в условиях риска*** (часть неуправляемых переменных являются случайными величинами с известными функциями распределения);
- модели принятия решений ***в условиях неопределенности*** (известны лишь области возможных значений неуправляемых переменных).

Для последнего типа моделей неопределенность может быть вызвана:

- нашим ***незнанием*** (в том числе природная неопределенность);
- наличием ***нескольких действующих групп лиц*** с несовпадающими целями;
- ***нечетким представлением целей управления*** и ***способов их оценки***.

6. По ***влиянию временного параметра***

- ***статические модели*** (временной фактор ***не учитывается***);
- ***динамические модели*** (учитывают изменения управляемой системы во времени).

7. По ***числу этапов*** принятия решений

- ***одноэтапные модели***;
- ***многоэтапные модели*** (ситуации, требующие поиска последовательности ***взаимосвязанных*** управленческих решений).

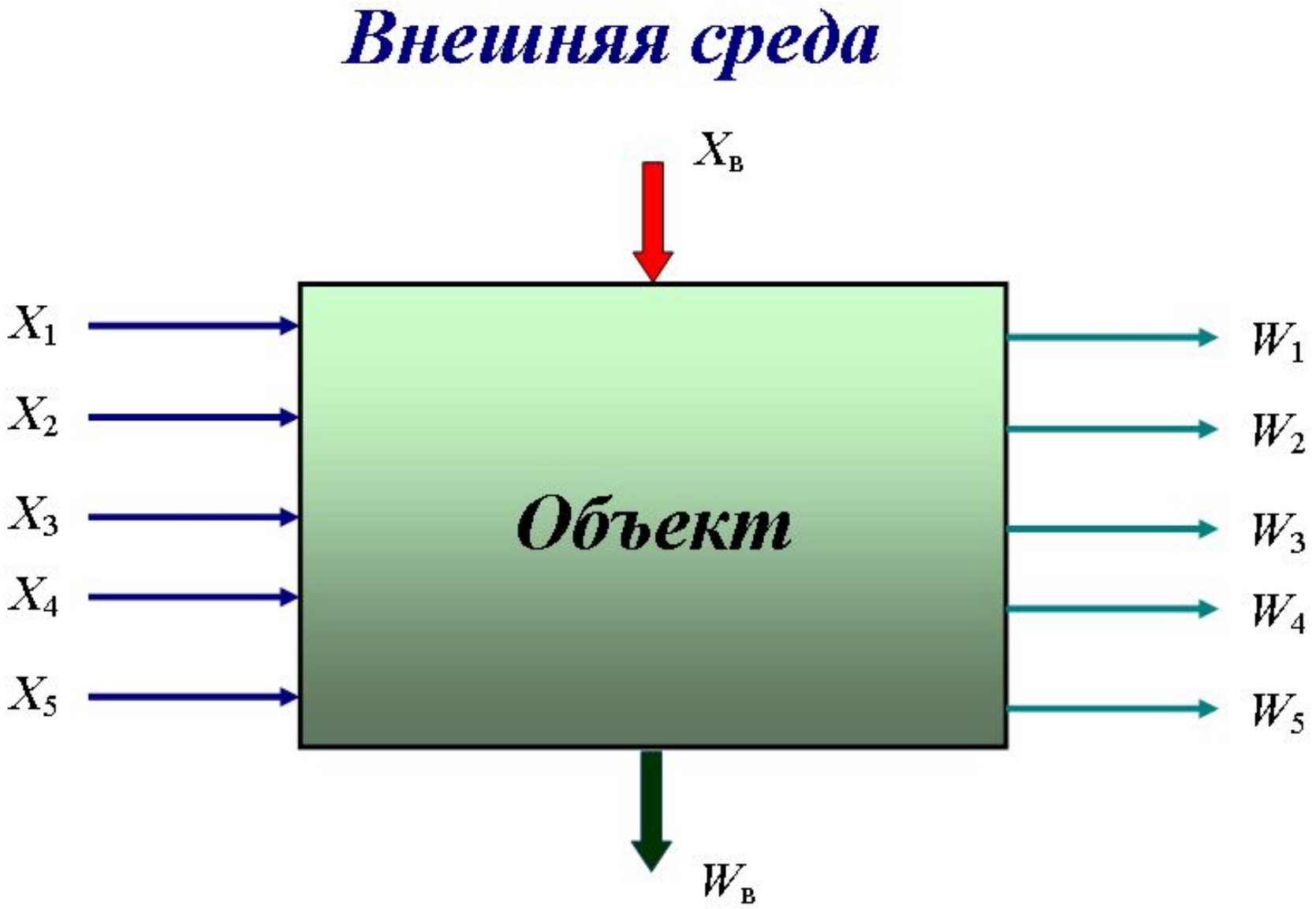
Частным случаем многоэтапных моделей являются задачи ***динамического программирования***.

Классификация моделей по предметным областям

Примеры важных предметных областей, для которых разработаны высокоэффективные и надежные модели СА:

- ***планирование*** и ***управление*** производством;
- ***календарное планирование***;
- ***управление проектами***;
- ***транспортные задачи***, ***маршрутизация***;
- распределение ресурсов, инвестиции;
- ***управление запасами***;
- ***банковская деятельность*** (размещение кредитов, взаимозачеты, клиринговые расчеты);
- управление ***организационно-техническими системами***;
- ***макроэкономика***, ***планирование*** и развитие народного хозяйства;
- ***социальная сфера*** (медицина, образование);
- ***военно-техническая сфера***.

Модель экономической системы масштаба предприятия



Входы модели:

x_1 - ***информационный канал***;

x_2 - ***энергетический вход***;

x_3 - ***материальный вход*** – (перерабатываемые или потребляемые объектом материальные потоки);

x_4 - ***кадровый вход***;

x_5 - ***финансовый вход*** (поступление финансовых потоков).

Это - ***организованные входы***, связанные с целеустремленной деятельностью людей.

Неорганизованные входы - возмущения $x_в$, поступающие из окружения, обычно ***затрудняют*** работу (срывы сроков поставки, снижение финансирования и т.д.).

Вход объекта описывается ***вектором***

$$\bar{x} = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_в) \quad .$$

Основные этапы построения математической модели

1. ***Выбор объекта моделирования*** (предприятие, отрасль промышленности, транспортная система и т.д.).

2. ***Анализ проблемной ситуации*** (например, ускорение реализации проекта может потребовать дополнительного финансирования его отдельных этапов, автоматизации работ, изменения топологии сетевого графика и т.п.).

3. ***Выбор типа и числа ненаблюдаемых параметров*** (ЦФ и переменных x_j), определение которых позволит выбрать обоснованную управленческую альтернативу.

4. ***Выбор типа и числа наблюдаемых параметров*** (значений правых частей ограничений, коэффициентов затрат и т.д.).

5. ***Проверка адекватности*** – изучение степени соответствия поведения ***модели*** поведению ***системы***.

6. ***Выбор математического аппарата*** для описания проблемной ситуации.

7. ***Анализ результатов моделирования*** экономического объекта: оптимальных значений переменных и целевой функции. Это позволяет проводить обоснованный выбор стратегии.

8. ***Принятие решения*** по управлению системой или процессом в соответствии с результатами проведенного анализа.

Моделирование представляет ***циклический процесс***, т.е. за ***первым*** восьмиэтапным ***циклом*** может следовать ***второй***, ***третий*** и т.д. При этом знания об объекте ***уточняются***, а модель совершенствуется. Выявленные на очередном цикле ***недостатки исправляются на следующих циклах***.

The end of Lection 1

Общий алгоритм ИМ

Модель описывается функциональным соотношением

$$Y = f(X_1, X_2, \ldots, X_m) \ .$$

Для каждого из входных параметров $X_1, X_2, \ldots, X_m$ генерируется последовательность случайных значений ***выходного параметра*** Y

$$Y_j = f(X_{1,j}, X_{2,j}, \ldots, X_{m,j}) \ , \ j = 1, \ldots, N \ ,$$

которая подвергается в дальнейшем статистическому анализу.

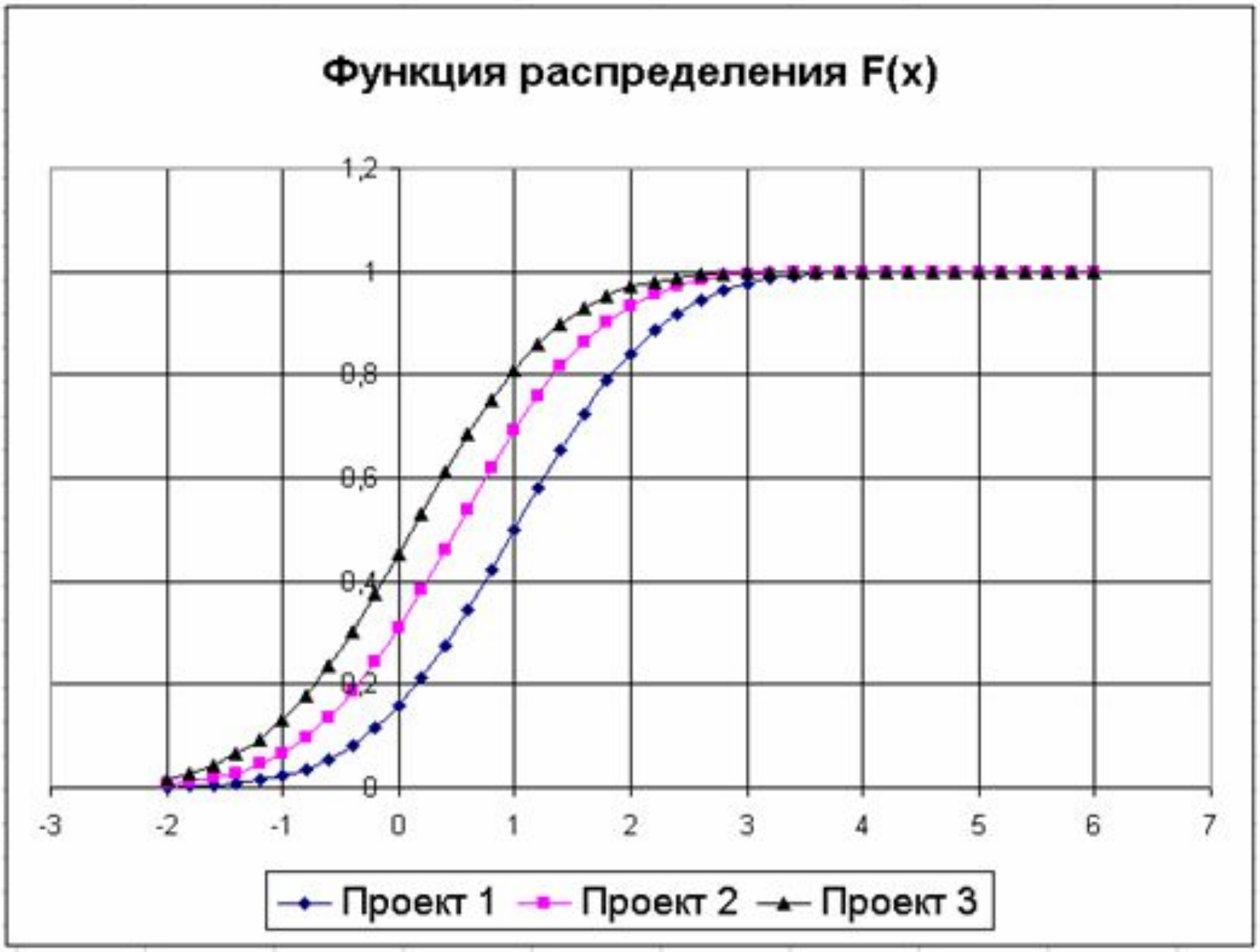


Рис. 1. Анализ риска 3 альтернативных проектов

Иногда удобнее анализировать вероятность того, что ЧПС проекта будет ***не ниже*** определенной величины. Эту величину характеризует значение функции $1-F(x)$ (рис.2)

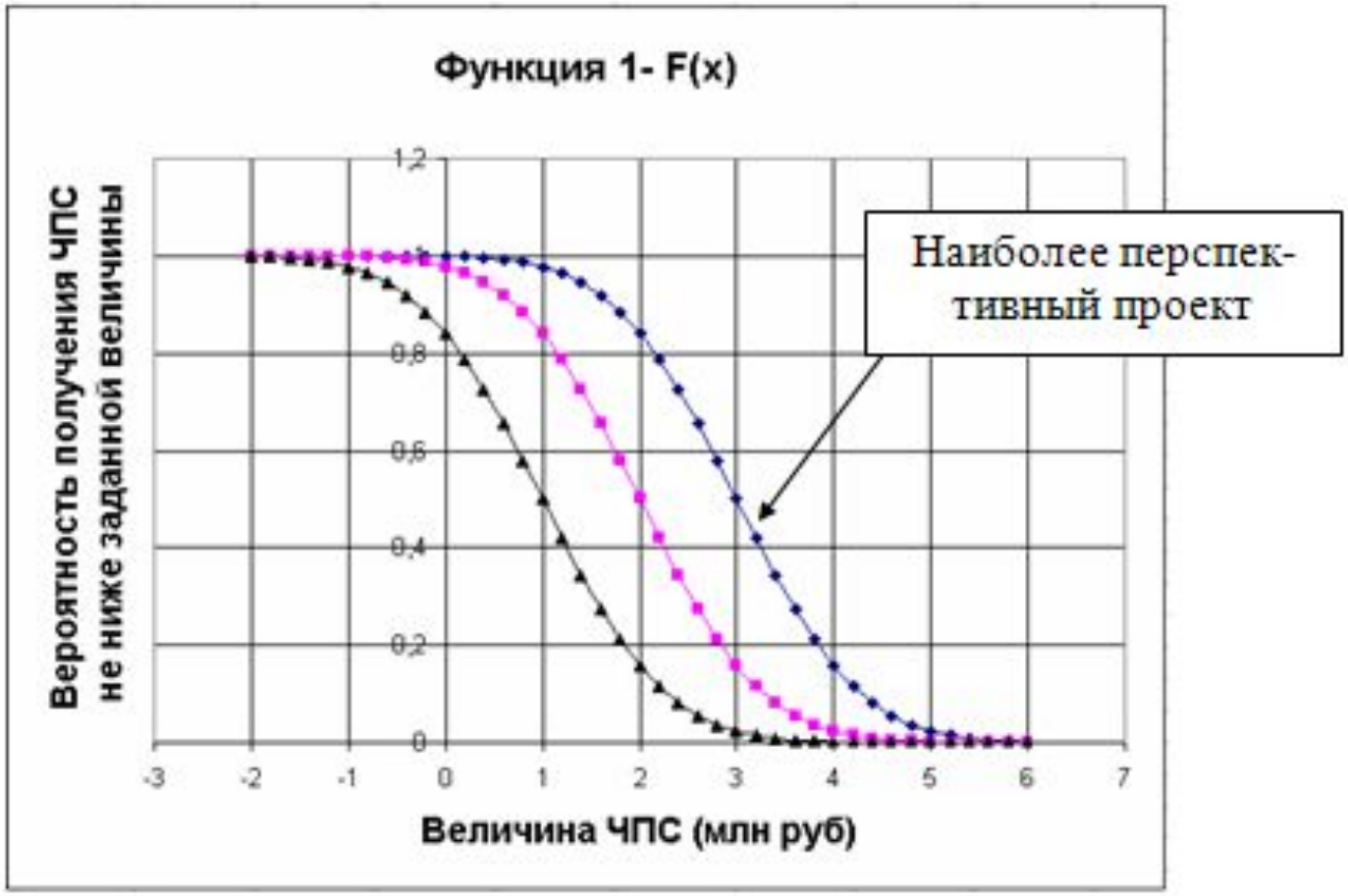


Рис. 2.