

ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ  
АКАДЕМИЯ

КАФЕДРА ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ДЕЛА

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СОСТАВНАЯ  
ЧАСТЬ ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ПОДГОТОВИЛА: АРЗЫҚҰЛОВА А.Н.

ГРУППА: 405 «Б» ФР

ПРИНЯЛА: БУБЕШОВА М.С.

ШЫМКЕНТ – 2017 ГОД

# ПЛАН:

- Введение
  - Что такое моделирование?
  - Зачем нужно моделирование?
  - Процесс моделирования
    - Этапы моделирования
  - Виды моделирования
    - Компьютерное моделирование
    - Математическое моделирование
    - Аналитическое моделирование
    - Статистическое моделирование
    - Имитационное моделирование
    - «Дерево решений»
    - «Модель Маркова»
- Заключение
- Список использованной литературы

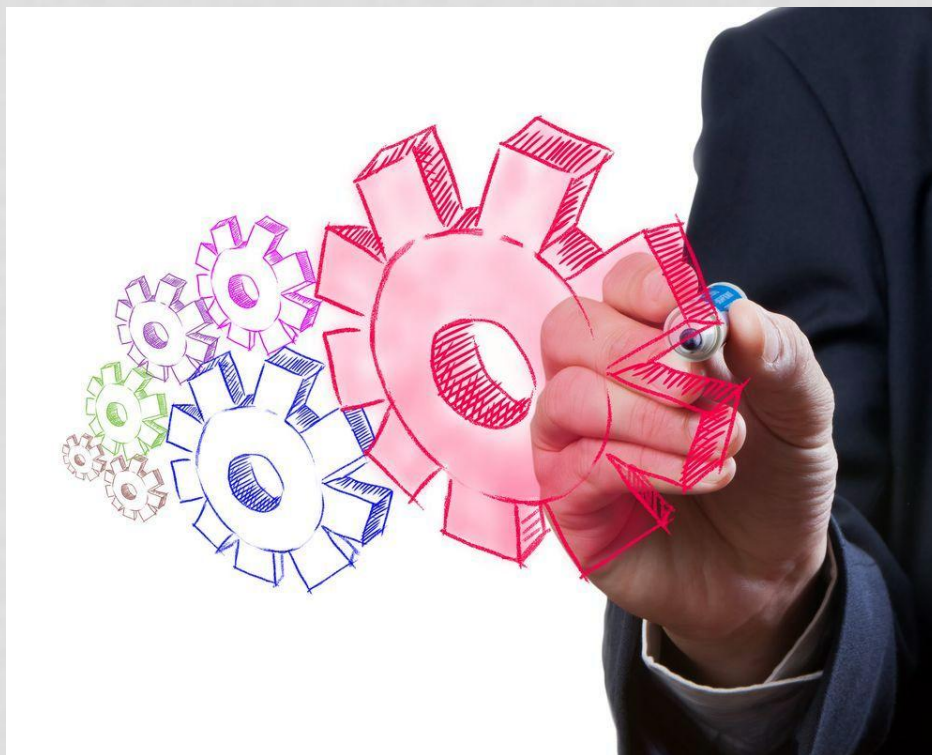
# ВВЕДЕНИЕ



- **Фармакоэкономика** — новая самостоятельная наука, которая изучает в сравнительном плане соотношение между затратами и эффективностью, безопасностью, качеством жизни при альтернативных схемах лечения (профилактики) заболевания.
- Комплексный подход к оценке целесообразности применения медицинских технологий предполагает взаимосвязанную оценку последствий (результатов) и стоимости медицинских вмешательств. Наиболее принципиальным в данном определении является именно взаимосвязанная оценка, то есть речь идет не просто о сравнении затрат, а об оценке соотношения между затратами и полученными результатами.

# ЧТО ТАКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ?

- **Моделирование** - это исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя.



# МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Способ изучения различных объектов, процессов или явлений, основанный на использовании моделей, представляющих собой формализованное описание изучаемого объекта
- Сущность моделирования – в упрощении действительности (выделяются ключевые, наиболее значимые факторы, а влияние второстепенных игнорируется)

# ЗАЧЕМ НУЖНО МОДЕЛИРОВАНИЕ?

- При проведении фармакоэкономических исследований часто приходится сталкиваться с ситуацией, когда имеющихся клинических данных недостаточно для прямого сравнения оцениваемых медицинских технологий. Однако, в некоторых случаях недостаток клинических данных может быть восполнен путем моделирования.



# ПРОЦЕСС МОДЕЛИРОВАНИЯ

- Процесс моделирования включает три элемента:
  - субъект (исследователь)
  - объект исследования
  - модель, определяющую (отражающую) отношения познающего субъекта и познаваемого объекта



# ЭТАПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

- **Разработка идеи модели**
  - Необходимо выбрать вид, структуру и параметры модели для анализа результатов и оценки достижения заданной точности моделирования с последующим выбором критериев оценки эффективности в зависимости от заданной нозологии.
- **Графическое изображение**
  - Необходимо создать графическое изображение модели с помощью современных компьютерных технологий, например таких как MS Excel, TreeAge Pro и др.
- **Выбор методов фармакоэкономического анализа**
  - Необходимо интегрировать в модель такие фармакоэкономические методы, как анализ «затраты-эффективность», анализ «затраты-полезность», анализ «влияния на бюджет», исходя из цели исследования, а также использовать дисконтирование при временном горизонте модели более одного года.
- **Апробация и получение результатов**
  - Необходимо ввести различные исходные данные в разработанную модель, получить результаты различных сценариев, определить доминирующую технологию или инкрементальные затраты, оценить их относительно «порога готовности платить», выявить возможные ошибки или отклонения в модели.
- **Оценка устойчивости**
  - Необходимо оценить изменения результатов в будущем при уменьшении или увеличении одного и нескольких параметров затрат и оценить устойчивость результатов, т. е. провести анализ «чувствительности».



Разработка  
идеи модели

Выбор вида и структуры модели

Определение параметров модели

Выбор критериев оценки эффективности

Изображение

Выбор метода

Апробация

Устойчивость



# ВИДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

- Компьютерное моделирование
- Математическое моделирование
- Аналитическое моделирование
- Статистическое моделирование
- Имитационное моделирование
- Другие виды



- Объектами исследования моделирования в фармакоэкономическом анализе являются любые экономические объекты.

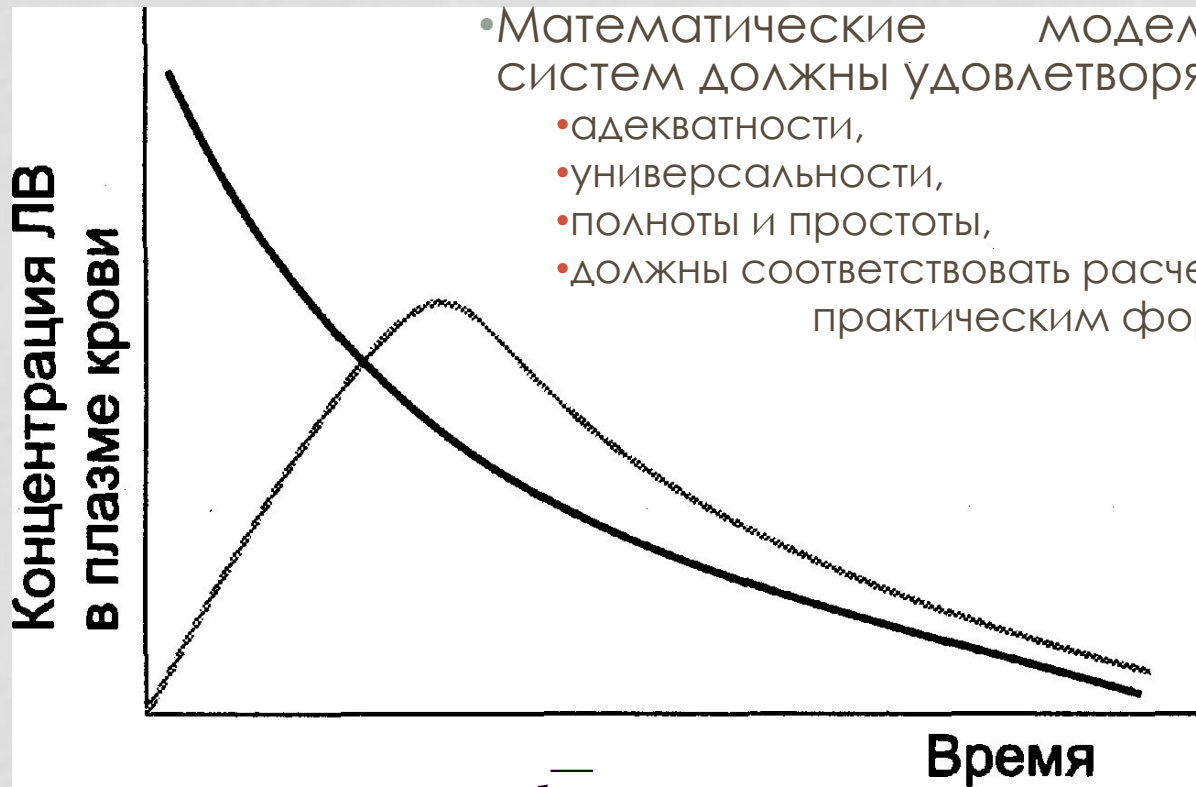
# КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- При компьютерном моделировании моделями являются схемы, графики, чертежи, диаграммы, таблицы, рисунки, дополненные специальными правилами их объединения и преобразования.



# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

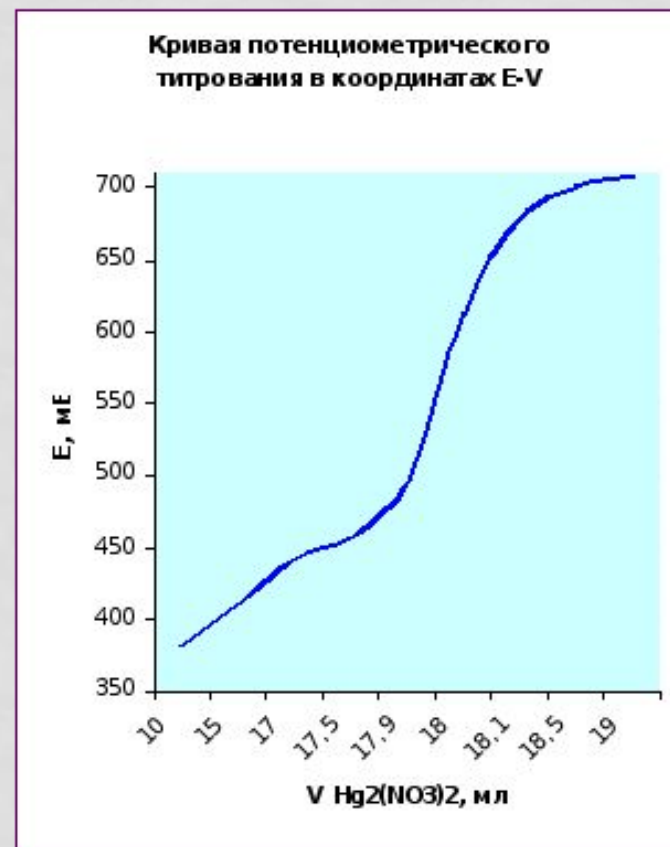
- Моделирование, включая построение модели, осуществляется средствами математики.
- Математические модели экономических систем должны удовлетворять требованиям
  - адекватности,
  - универсальности,
  - полноты и простоты,
  - должны соответствовать расчетным практическим формулам.



$$\bar{u}_S = r_S \cdot \bar{i}_S + \frac{d\bar{\psi}_S}{dt} + j \cdot \alpha_k \cdot \bar{\psi}_S$$

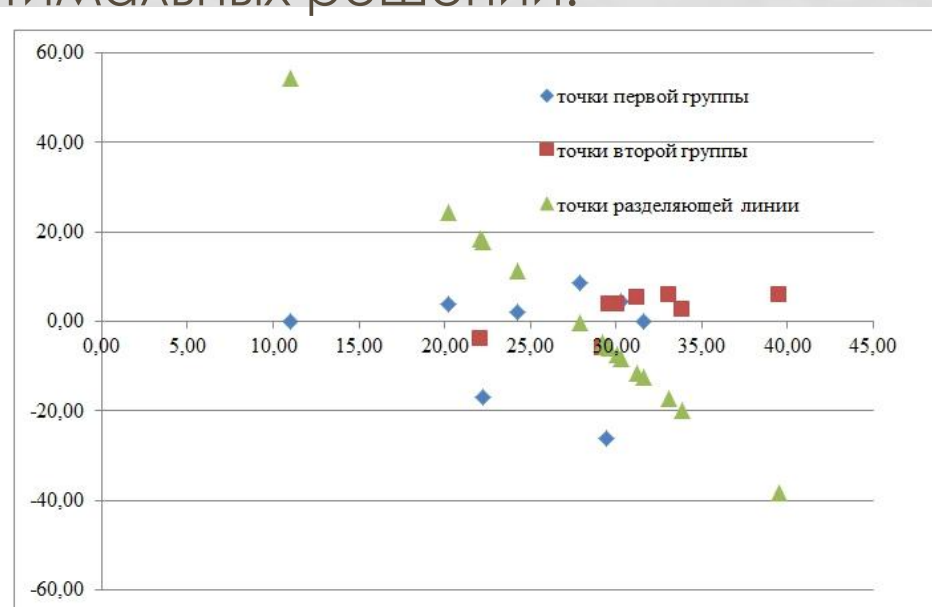
# АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

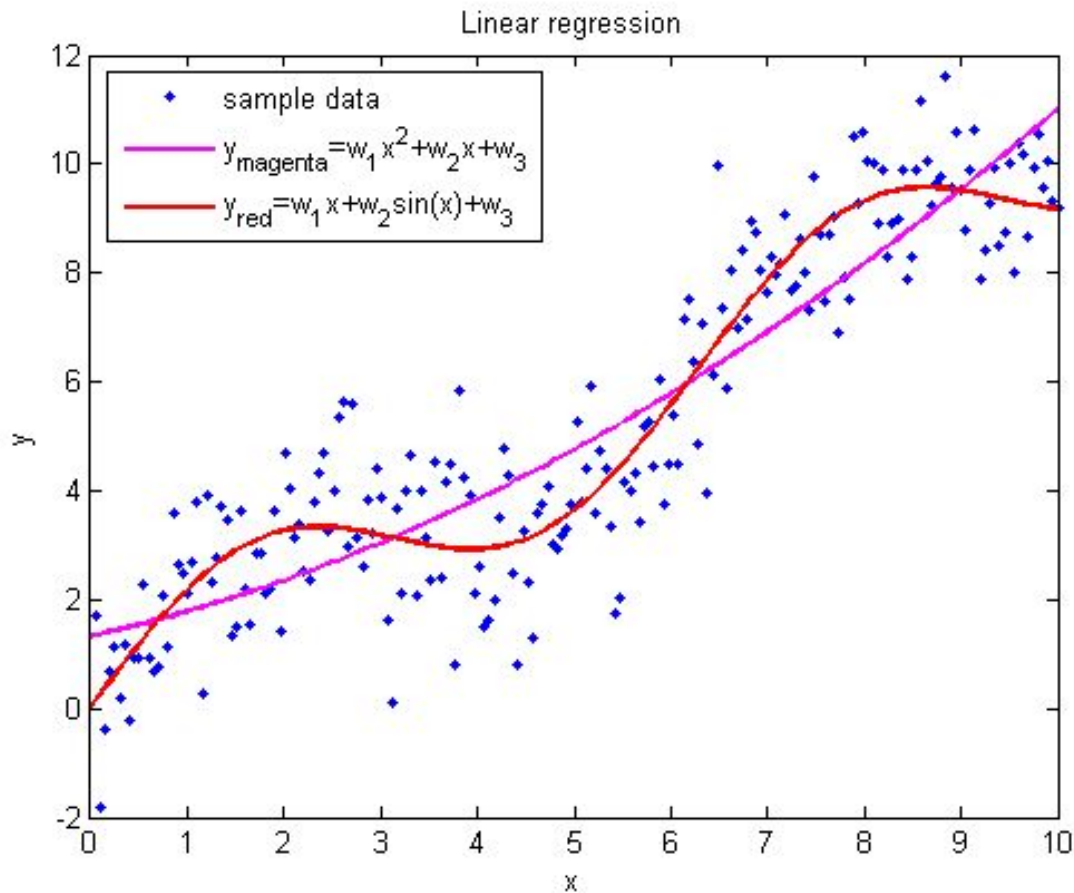
- Аналитические модели более «грубы», учитывают меньшее число факторов, всегда требуют множество допущений и упрощений. Тем не менее, результаты расчета по ним легче обозримы, отчетливее отражают присущие явлению основные закономерности. Использование аналитических моделей позволяет более просто найти оптимальное решение.



# СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Статистические модели, по сравнению, с аналитическими, более точны и подробны, не требуют столь грубых допущений, позволяют учесть большее (в теории — неограниченное по размеру) число факторов. Но и у них есть свои недостатки: громоздкость, плохая обозримость, большое требование к вычислительной мощности компьютера, а главное, крайняя трудность поиска оптимальных решений.

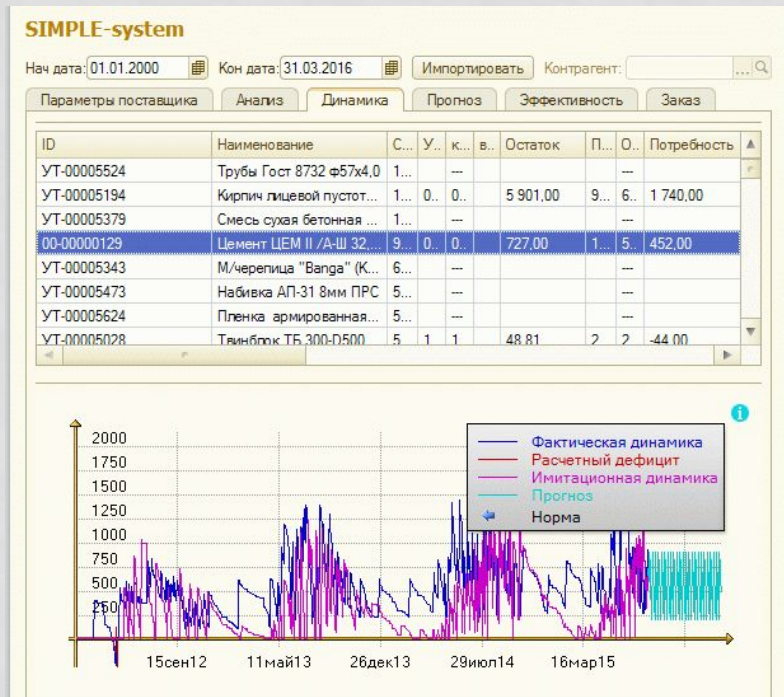




- Наилучшим вариантом является совместное применение аналитических и статистических моделей. Аналитическая модель дает возможность в общих чертах разобраться в явлении, наметить как бы контур основных закономерностей. Любые уточнения могут быть получены с помощью статистических моделей.

# ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- **Метод Монте-Карло** — это численный метод решения математических задач при помощи моделирования случайных величин.



- Статистическая модель случайного процесса — это алгоритм, с помощью которого имитируют работу сложной системы, подверженной случайным возмущениям; имитируют взаимодействие элементов системы, носящих вероятностный характер. Тогда статистическое моделирование можно определить как способ изучения сложных процессов и систем, подверженных случайным возмущениям, с помощью имитационных моделей.



## ПО ДИЗАЙНУ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ФАРМАКОЭКОНОМИКЕ МОДЕЛИ МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА МОДЕЛЬ МАРКОВА И «ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ».

- Дерево решений - диаграмма, иллюстрирующая все возможные исходы применительно к конкретной специфической ситуации.

- Модель Маркова - описывает несколько дискретных состояний и переходы между ними с течением времени.

Характеристика	«Дерево решений»	Модель маркова
метод моделирования	математический	математический
состояние заболевания	острое	хроническое
структура	разветвленная диаграмма	диаграмма перехода состояний
влияние времени	не учитывается	учитывается
дисконтирование	не применимо	применимо
«отсутствие памяти»	не характерно	характерно
анализ чувствительности	не применимо	применимо

# «ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ»

- Модель «дерево решений» обычно используется для описания процесса лечения острого заболевания. Данный вид моделей подразумевает наличие нескольких альтернатив с различной вероятностью исходов. При этом, известна вероятность каждого из исходов и известна или возможно рассчитать стоимость каждого исхода.

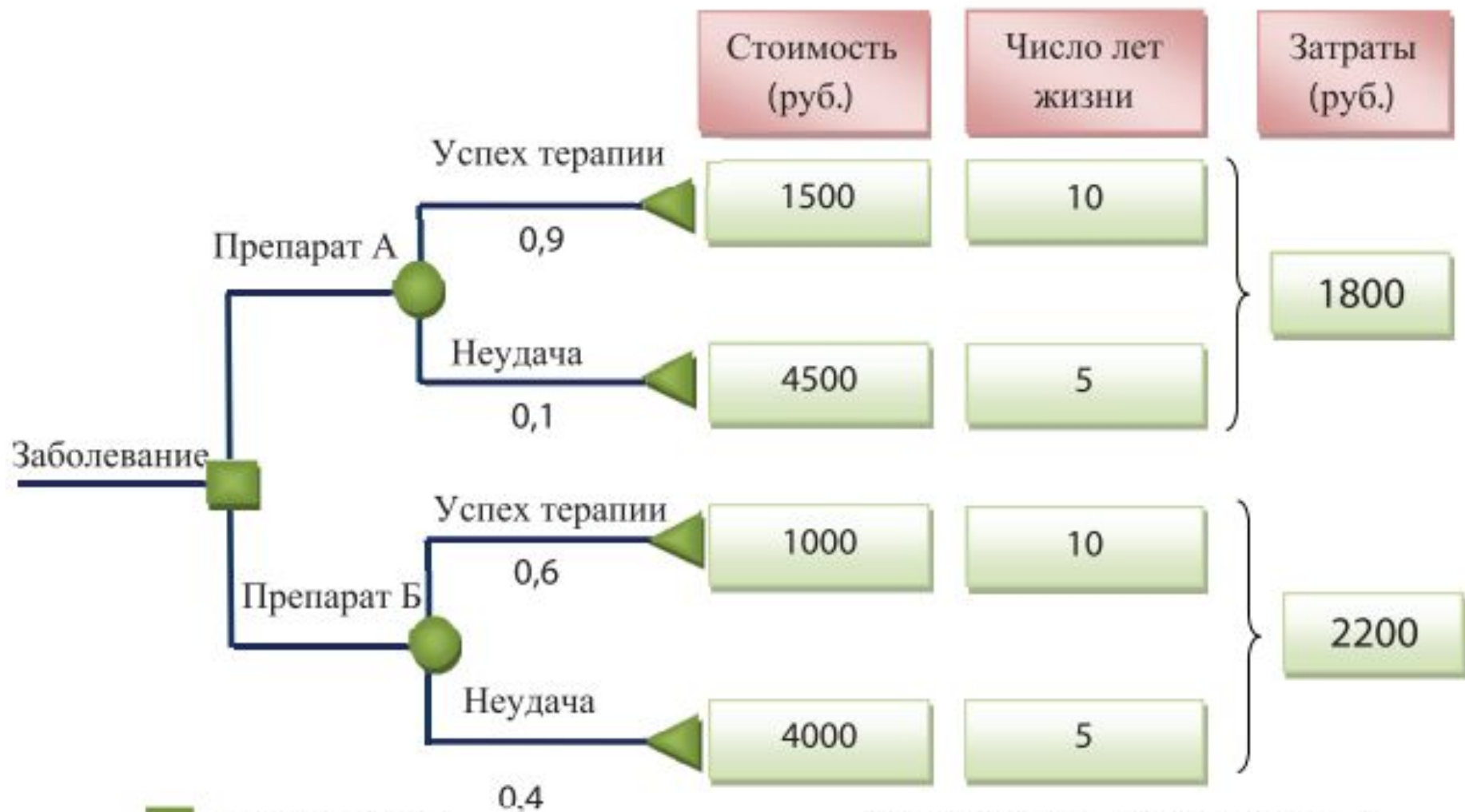
# МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ: «ДРЕВО РЕШЕНИЙ»




## Условия:

- Есть два (или более) альтернативных варианта с различной вероятностью исходов
- Известна вероятность каждого из исходов при обоих вариантах
- Известна (рассчитана) значимость или стоимость при каждом из вариантов

# ПОСТРОЕНИЕ ДРЕВА РЕШЕНИЙ

- Оценивается значимость исходов (указывается в конце каждой ветви справа): в качестве показателей значимости используются затраты на лечение больного по каждой ветви;
- Указывается вероятность каждого исхода;
- Умножение вероятности исхода на значимость;
- Суммирование результатов по каждой ветви;



-  Знак «решения»
-  Знак «вероятность»
-  Знак «конечное состояние»

Стоимость препарата А: 1500 руб.

Стоимость препарата Б: 1000 руб.

Затраты при неудаче: 3000 руб.



- Как показывает практика, очень удобно описывать лечение хронического заболевания в виде вероятностей переходов из одного состояния в другое, при этом считается, что, перейдя в одно из состояний, модель не должна далее учитывать обстоятельства того, как она попала в это состояние.

# «МОДЕЛЬ МАРКОВА»

- Марковские модели стали широко применяться в ФЭ из-за более гибкой, чем у «дерева решений» структуры. В отличие от альтернатив, на которых сконцентрированы «деревья решений», Марковские модели строятся из состояний и вероятностей перехода из одного состояния в другое в течение данного временного интервала (Марковского цикла).

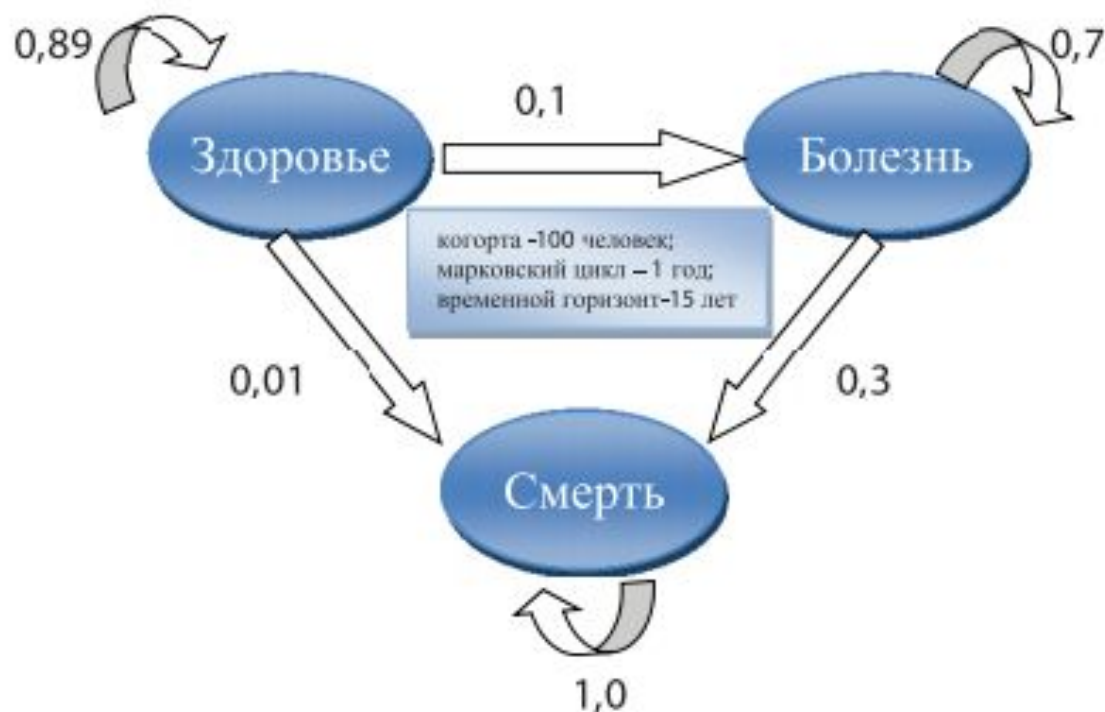
# МАРКОВСКИЙ ПРОЦЕСС

- Случайный процесс называется Марковским процессом (или процессом без последствия), если для каждого момента времени вероятность любого состояния системы в будущем зависит только от ее состояния в настоящем и не зависит от того, как система пришла в это состояние.
- Имеются несколько состояний: «Здоровье», «Болезнь», «Смерть» и известна вероятность перехода из одного состояния в другое на протяжении определенного временного периода. Длительность временных циклов зависит от особенностей болезни и предлагаемого лечения.



Состояние	В начале года	Через 1 год	Через 2 года
«Здоровье»	100	89	79
«Болезнь»	0	10	16
«Смерть»	0	1	5
Итого	100	100	100

Таблица 1. Результаты переходов из состояний «здоровье», «болезнь», «смерть» в модели Маркова



## Достоинства моделирования

- Ресурсосберегающий метод
- Ускорение процесса принятия решений
- Проверка влияния переменных ключевых параметров
- Помогает восполнить пробелы, связанные с отсутствием достоверных данных
- Объединение данных из разноплановых исследований

## Недостатки моделирования

- Объединение данных из разноплановых исследований (с разной методологией и достоверностью результатов)
- Искусственно спроектированные упрощенные условия
- В существенной мере базируется на предположениях

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- **Моделирование - циклический процесс.**
- Это означает, что за первым четырехэтапным циклом может последовать второй, третий и т.д. При этом знания об исследуемом объекте расширяются и уточняются, а исходная модель постепенно совершенствуется. Недостатки, обнаруженные после первого цикла моделирования, обусловленные малым знанием объекта или ошибками в построении модели, можно исправить в последующих циклах.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

- Воробьев П. А. Клинико-экономический анализ. -М-Издательство Ньюдиамед-2008 г.-777стр.
- Белоусов Ю. Б., Белоусов Д. Ю., Комарова В. П. Основы фармакоэкономических исследований // М.: ООО «Издательство ОКИ», июнь, 2000 г. — 87 стр.
- Авксентьева М. В., Воробьев П. А., Герасимов В. Б., Горохова С. Г., Кобина С. А. — Экономическая оценка эффективности лекарственной терапии (фармакоэкономический анализ). — М.: «Ньюдиамед», 2000 г.
- Кобина С. А., Семенов В. Ю. Введение в фармакоэкономику. // Пробл. стандарт в здравоохран. —1999. — № 1. — С. 38-44
- Ягудина Р. И., Куликов А. Ю. Фармакоэкономика: общие сведения, методы исследования // Новая аптека. — 2007. — № 9. — с. 73-78.
- Моделирование <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- Виды моделирования <http://knowledge.allbest.ru/medicine>

СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!

