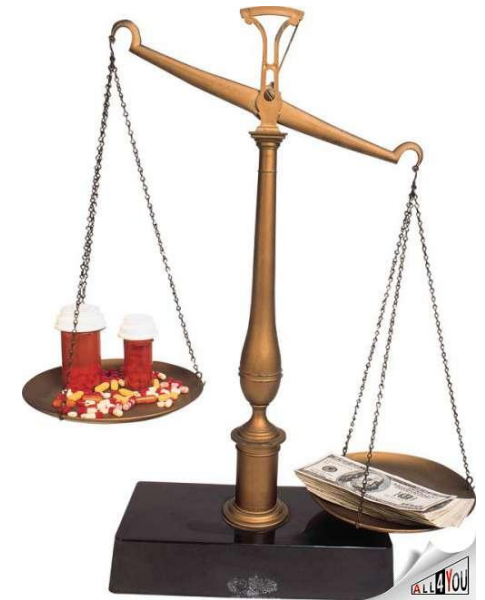


Моделирование, ABC-VEEN и частотный анализ в здравоохранении

асс. кафедры о. и
клинической
фармакологии с
курсом ФПК и ПК
Лескова Н.Ю.



Методы фармакоэкономических исследований

Основные (стандартизированные):

- Анализ «минимизация затрат» (cost-minimisation analysis – **CMA**)
- Анализ «затраты-эффективность» (cost-effectiveness analysis – **CEA**)
- Анализ «затраты-выгода» (cost-benefit analysis – **CBA**)
- Анализ «затраты-полезность» (cost-utility analysis – **CUA**)

Дополнительные:

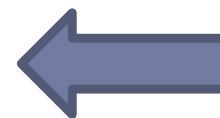
- ABC/VEN-анализ
- Анализ стоимости болезни (cost of illness – **COI**)
- Анализ «затраты-последствия» (cost-consequences analysis – **CCA**)
- Методы фармакоэкономического моделирования:
 - Модель «дерево решений»
 - Модель Маркова

Мудр тот, кто знает не многое, а нужное



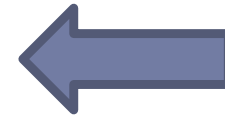
Эсхил

АВС - анализ



Один из вариантов клинико-экономического исследования, простой в исполнении, позволяющий мониторировать использование материальных ресурсов ОЗ при осуществлении закупок ЛС. Это ретроспективный анализ, суть которого состоит в оценке рациональности использования денежных средств в трех группах (классах) ЛС в соответствии с их фактическим потреблением за определенный прошедший период времени (период времени может составлять квартал, полугодие, год и др.).

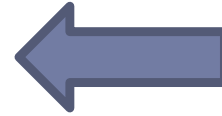
АВС – анализ



Основан на правиле Вильфредо Парето, 1897 г, (закон 80\20) – «80% доходов приходится на 20% населения» (отсутствие равномерного распределения усилий и результата). Т.е. 80% от общего объема продаж (прибыли, расходов) компании обусловлено не более, чем 20% клиентов и наоборот, 80% всех клиентов обеспечивают не более 20% оборота.

Толстяки живут меньше, зато едят больше

Станислав Ежи Лец



АВС-анализ позволяет провести:

1. Анализ закупок различных ЛС на уровне ОЗ, региона, службы или ведомства, страны.
2. Анализ применяемых при определенной патологии ЛС.
3. Анализ закупок и применения различных групп ЛС, оптимальное распределение по фармакотерапевтическим группам.
4. Анализ использования определенных ЛС внутри одной фармакотерапевтической группы или анализ с точки зрения использования оригинального или генерических ЛС.
5. Оценка целесообразности финансовых затрат на ЛС в ОЗ в соответствии с профилем оказываемой медицинской помощи и действующими клиническими протоколами.
6. Анализ соответствия финансовых затрат результатам анализа структуры заболеваемости.

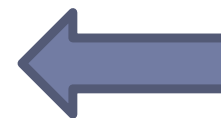
Проведение АВС-анализа предусматривает выполнение ряда последовательных действий.

1. Составление перечня ЛС с указанием цены за единицу подсчета, использованных в ОЗ за определенный период времени.
2. Расчет доли отдельного ЛС в общей сумме расходов на ЛС (формула 1).



$$\text{Доля расходов} = \frac{\text{общая стоимость лекарственного средства}}{\text{общая сумма расходов на лекарственные средства}} \times 100\%$$

Проведение ABC-анализа предусматривает проведение ряда последовательных действий



3. Ранжирование ЛС в порядке уменьшения стоимости закупок (вверху – ЛС, на которые приходится максимальная доля расходов, внизу – ЛС, на которые приходится минимальная доля расходов на закупку).
4. Расчет кумулятивного процента, который вычисляется последовательным суммированием процентов расходов на каждый ЛС в порядке убывания их доли в общей сумме расходов
5. Распределение ЛС по классам А, В, С. Класс А включает ЛС, на которые затрачено 80% денежных средств от общей суммы расходов на ЛС, класс В – 15%, класс С – 5%.
6. Далее выполняется анализ каждого класса ЛС (или отдельных ЛС) с целью установления обоснованности их использования при определенных нозологических формах заболеваний в ОЗ в соответствии с профилем оказываемой медицинской помощи и действующими клиническими протоколами.

Класс
А

Препараты, на которые затрачено до **80%** объема финансирования (10–20% наименований ЛС);

Класс
В

Препараты, на которые затрачено до **15%** объема финансирования (20–30% наименований ЛС);

Класс
С

Препараты, на которые затрачено до **5%** объема финансирования (60–80% наименований ЛС).

Частотный анализ

позволяет оценить, насколько часто применяются различные лекарства. Для этого необходимо определить, какая доля больных, пролеченных за анализируемый период, получала каждый из лекарственных препаратов. Методически этот вид анализа очень прост, однако сложность заключается в получении информации о частоте назначения конкретных лекарственных средств.



Частотный анализ

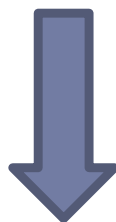
- ▶ **Частотный анализ** предполагает ранжирование выбранных позиций по частоте применения – от наиболее частых к наименее частым.
- ▶ Заключительным этапом формирования матрицы совокупного анализа медицинских технологий является внесение сведений о частоте применения медицинской технологии.
- ▶ Вносятся сведения не о числе примененных технологий, а о числе пациентов, у которых данная технология была применена.
- ▶ Информацию о частоте заболевания собирают из первичной документации (истории болезни)



Отделение неврологии (ангионеврологические койки) (Частотный анализ)

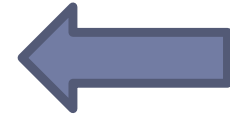
<u>Международное название</u>	<u>Торговое название</u>	<u>Частота применения в группе</u>	
		абс.	%
Аминофиллин	Эуфиллин	509	92,5
Аскорбиновая кислота	Витамин С	473	86,0
Пиридоксин	Пиридоксин, Витамин В6	468	85,1
Фуросемид	Фуросемид, Лазикс	448	81,5
Дексаметазон	Дексон	432	78,5
Винпоцетин	Кавинтон, Бравинтон, Винпоцетин	408	74,2
Никотиновая кислота	Никотиновая кислота	273	49,6

Качественная оценка
обоснованности использования
фармакотерапии



VEN-анализ

VEN-анализ. Суть метода.



Суть VEN-анализа состоит в распределении ЛС, использованных в ОЗ или отделением в течение выбранного для анализа периода времени, по степени жизненной важности.

Данный вид анализа лекарственной терапии предполагает присвоение каждому ЛС определенного индекса важности: «V» – жизненное значение, «E» – важность высока, но не абсолютна, «N» – важность вызывает сомнение

VEN-анализ

При проведении VEN-анализа целесообразно использовать два подхода – **экспертный** (оценка значимости с позиции конкретного заболевания) и **формальный** (проверка на соответствие нормативным документам – перечню основных лекарственных средств, утвержденному Министерством здравоохранения Республики Беларусь в установленном законодательством Республики Беларусь порядке, клиническим протоколам или методам оказания медицинской помощи)



Формальный VEN-анализ



При проведении формального подхода к проведению VEN-анализа ЛС присваиваются только два индекса: «V» (в случае наличия ЛС в списке ЛС ОЗ) и «N» (в случае отсутствия).



Экспертный способ деления ЛС на группы:

Реализуются принципы доказательной медицины: доказанным эффектом, позволяющим отнести ЛС к группе «V», являются результаты достоверных клинических испытаний. ЛС с доказанной эффективностью относят в группу «E», если при определенной патологии показания к его назначению относительно, и к группе «N», если он противопоказан или доказательства его эффективности отсутствуют.



**Шкала оценки уровня доказательств эффективности,
приводимых в клинических исследованиях
(Клинико-экономический анализ
/ П.А.Воробьев [и др.]. – М.: Ньюдиамед, 2004. – С.98)**

Уровень доказательности	Характеристика
1-й уровень (А)	Доказательства, полученные: - путем систематического обзора всех значимых рандомизированных контролируемых исследований (далее – РКИ); - при хорошо спланированных РКИ.
2-й уровень (В)	Доказательства, полученные: - в больших проспективных, но не рандомизированных исследованиях; - в корректно спланированных псевдо-рандомизированных испытаниях с контрольной группой (методом поочередного распределения или каким либо другим).
3-й уровень (С)	Доказательства, полученные в ретроспективных нерандомизированных исследованиях.
4-й уровень (D)	Доказательства, полученные в исследованиях на ограниченном числе больных.
5-й уровень (Е)	Доказательства, полученные на отдельных больных и мнение экспертов.

Уровни доказательности данных (Американское агентство по политике здравоохранения и научным исследованиям:

<http://www.ahrq.gov/browse/evidmed.htm>)

Уровень	Описание
Ia	Доказательство на основе мета-анализа рандомизированных клинических исследований (РКИ).
Ib	Доказательство на основе, по крайней мере, одного РКИ.
IIa	Доказательство на основе, по крайней мере, одного хорошо спланированного контролируемого исследования без рандомизации.
IIb	Доказательство на основе хотя бы одного хорошо спланированного квази-экспериментального исследования другого типа.
III	Доказательство на основе хорошо спланированного неэкспериментального описательного исследования, такого как сравнительное исследование, исследование корреляции и исследования «случай-контроль».
IV	Доказательство на основе отчета экспертного комитета или точки зрения, или клинического опыта уважаемых авторитетов (не основанных на критериях доказательной медицины).

Классы доказательств в клинических рекомендациях (Шотландская Межколлегиальная медицинская сеть: <http://www.sign.ac.uk>)

Класс доказательств	Описание
А	При уровне Ia, Ib
В	При уровне IIa, IIb, III
С	При уровне IV

**Рекомендации по отнесению лекарственных средств к соответствующим классам
(Белоусов Ю.Б., Зырянов Д.К.)**

№ п/ п	Наименование критерия	Уровень критерия в зависимости от класса жизненной важности препарата		
		V	E	N
1.	Угрожающие для жизни состояния, на которое действует лекарственное средство	да	иногда	редко
2.	Временная или стойкая утрата трудоспособности из-за состояния, на которое действует лекарственное средство	да	иногда	редко
3.	Лекарственное средство для лечения тяжелых или угрожающих жизни симптомов и состояний	да	да	нет
4.	Лекарственное средство действует на легкие, самостоятельно проходящие симптомы и состояния	нет	возможно	да
5.	Эффективность лекарственного средства установлена	всегда	всегда	необязательно



V

- ЛС, необходимые для спасения жизни пациента
- ЛС, постоянно необходимые для поддержания жизни
- ЛС, прекращение приема которых вызывает опасный для жизни синдром отмены



E

- ЛС, эффективные при лечении серьезных, но менее опасных заболеваний



N

- ЛС, применяемые для лечения неопасных заболеваний
- ЛС с неустановленной (сомнительной) эффективностью
- ЛС, применяемые для симптоматического лечения

VEN - анализ

При распределении ЛС по степени жизненной важности учитывается:

- ❖ факт регистрации ЛС в Республике Беларусь;
- ❖ наличие ЛС в национальных или локальных клинических протоколах или методах оказания медицинской помощи;
- ❖ в Республиканском формуляре.



По результатам проведенного ABC/VEB-анализа можно ответить на следующие вопросы:

- Целесообразно ли тратятся финансовые средства на лекарства в конкретном ЛПУ (главным образом, какие препараты в группе А и В).
- Какие шаги необходимо предпринять, чтобы рационализировать лекарственные закупки.
- Какие препараты в первую очередь следует рассмотреть на предмет включения (исключения) в формулярный перечень.
- Соответствуют ли финансовые затраты данным анализа структуры заболеваемости.
- На какие лекарственные средства были выделены избыточные и недостаточные средства.

Форма представления результатов ABC, VEN, частотного анализа в рамках клинико-экономического исследования

МНН	Торговое название	VEN- анализ по ПЖНВЛС	VEN- анализ по результатам экспертной оценки	Количество пациентов, получавших ЛС, %	Затраты на ЛС	
					Абс., Руб.	%
1	2	3	4	5	6	7
Лекарственные средства группы А						
1						
2						
3....						
Лекарственные средства группы В						
1						
2						

Пример проведения ABC/VEN анализа (1 этап)

Препарат	ЛФ	Цена за упаковку (руб.)	Израсходовано за год упак.	Общая стоимость (руб.)	%
Линкомицин	амп	11.80	2000	23 600	5,9
Солкосерил	амп	440.41	500	220 205	55,2
Диклофенак	таб	25.50	1000	25 500	6,4
Атенолол	таб	25.03	2500	62 575	15,7
Рибоксин	амп	12.30	600	7 380	1,9
Фуросемид	амп	7.80	1500	11 700	2,9
Нитроглицерин	таб	8.00	3000	24 000	6
Актовегин	амп	12.56	1400	17 584	4,5
Верапамил	таб	4.70	1300	6 110	1,5
ИТОГО		-	-	398 654	100

Пример проведения ABC/ VEN анализа (2 этап)

VEN	Препарат	%	Кумулятивный %	ABC
N	Солкосерил	55,2	55,2	A (80 %)
V	Атенолол	15,7	$55,2+15,7=70,9$	
V	Диклофенак	6,4	$70,9+6,4=77,3$	
V	Нитроглицерин	6	$77,3+6=83,3$	B (15 %)
V	Линкомицин	5,9	$83,3+5,9=89,2$	
N	Актовегин	4,5	$89,2+4,5=93,7$	
V	Фуросемид	2,9	$93,7+2,9=96,6$	C (5 %)
N	Рибоксин	1,9	$96,6+1,9=98,5$	
V	Верапамил	1,5	$98,5+1,5=100$	
	ИТОГО	100		

МНН	Торговое название	VEN-анализ	Количество пациентов, получавших ЛС, %	Затраты на ЛС	
				Абс.,руб	%

Лекарственные средства группы А

1. Гепарин	Гепарин,	V	82,47	116 079	34,
2. Надропарин кальция	фрагмин	V	23,71	62 403	4
3.	Фраксипарин				18,
Стрептокиназа	Стрептикиназа	V	100	48 875	5
4. Изосорбида динитрат	Нитросорбид,	V	81,44	25 487	14,
5. Инсулин	изокет, изомак				5
	Инсулин,	V	26,80	23 512	7,5
	актрапид				6,9

Лекарственные средства группы В

1					
2...					

Лекарственные средства группы С

**Я всегда могу выбрать, но я должен знать,
что даже в том случае, если я ничего не
выбираю, я тем самым все-таки выбираю**



Жан-Поль Шарль Эма́р Сартр
— французский философ,
представитель атеистического
экзистенциализма,
писатель,
драматург и эссеист,
педагог.

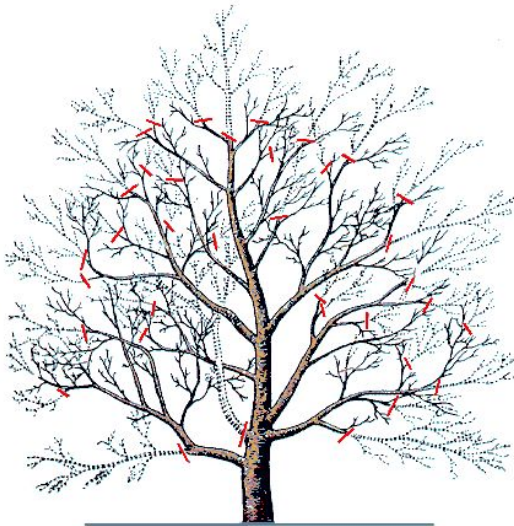
Лауреат Нобелевской премии по литературе 1964 года.

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)

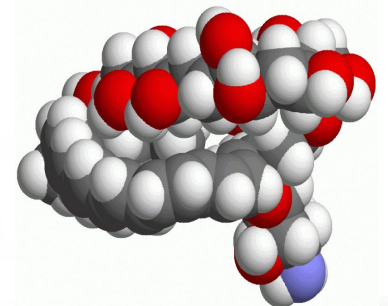
Виды моделирования

- 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
 - DES



Моделирование используется:

- В случаях, когда в клинических исследованиях не изучались отдаленные или опосредованные результаты лечения
- При необходимости сделать заключение о целесообразности применения медицинских вмешательств у пациентов, не включавшихся ранее в исследование
- В случаях, когда отсутствуют сравнительные исследования тех методов лечения, которые предполагается сравнивать в экономическом анализе
- В случаях, когда клинические исследования отсутствуют или нет необходимости в их проведении



1. Этапы проведения моделирования



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 дерева 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;

Задача: Стоимость лечения препаратом А – 100 руб; стоимость лечения препаратом В – 150 руб; стоимость лечения побочных эффектов А=В= 200 руб. Частота развития побочных эффектов: препарат А – 40%, препарат В – 10%

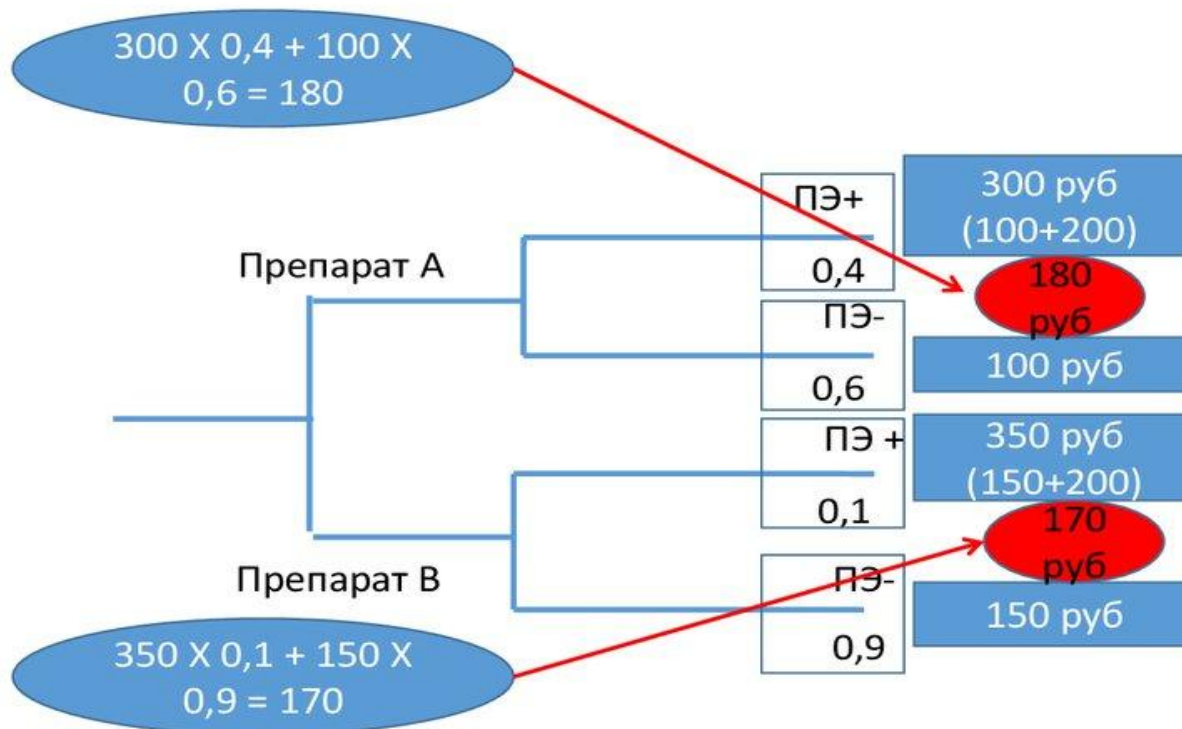
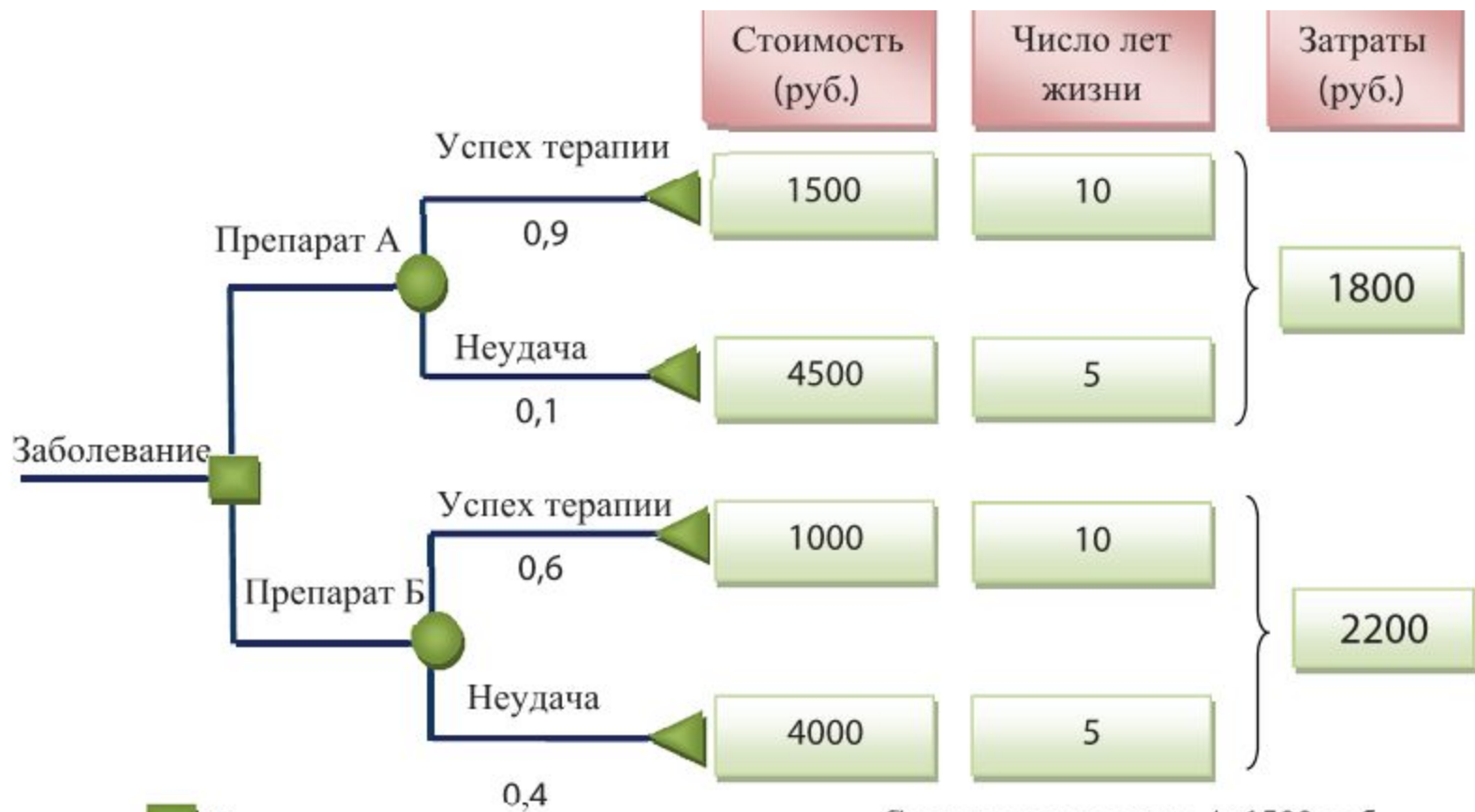





Диаграмма метода «дерево решений» при терапии заболевания



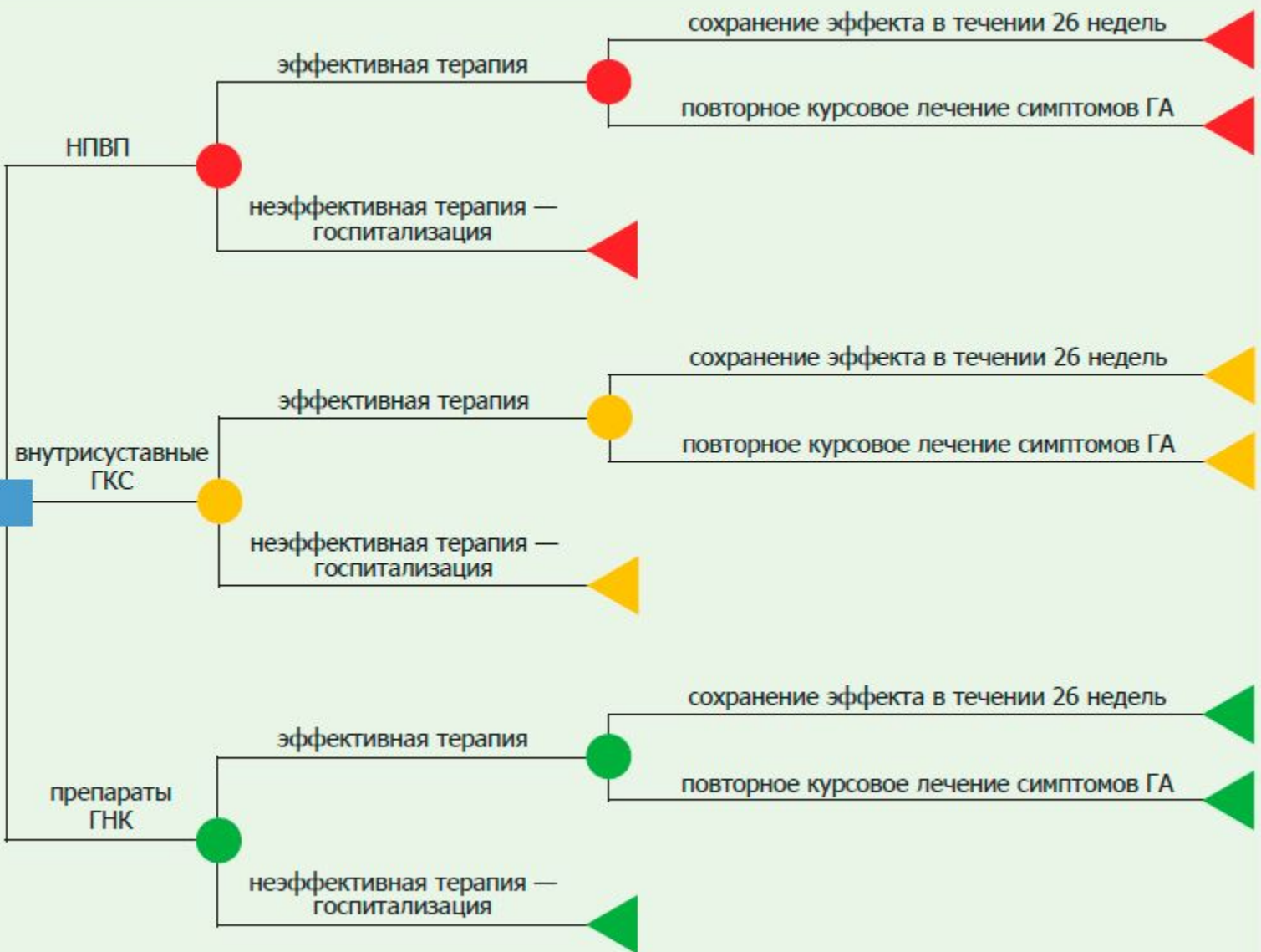
-  Знак «решения»
-  Знак «вероятность»
-  Знак «конечное состояние»

Стоимость препарата А: 1500 руб.

Стоимость препарата Б: 1000 руб.

Затраты при неудаче: 3000 руб.

Пациенты с ГА 2–3 ст.



Пациенты с тяжелой степенью течения ХОБЛ

Формотерол + рофлумиласт

Обострение

n = 1,232

Среднее

0,585

Амбулаторно

0,35

Стационарно

0,65

Тяжелое

0,415

Амбулаторно

0,0

Стационарно

1,0

Формотерол

Обострение

n = 1,554

Среднее

0,585

Амбулаторно

0,35

Стационарно

0,65

Тяжелое

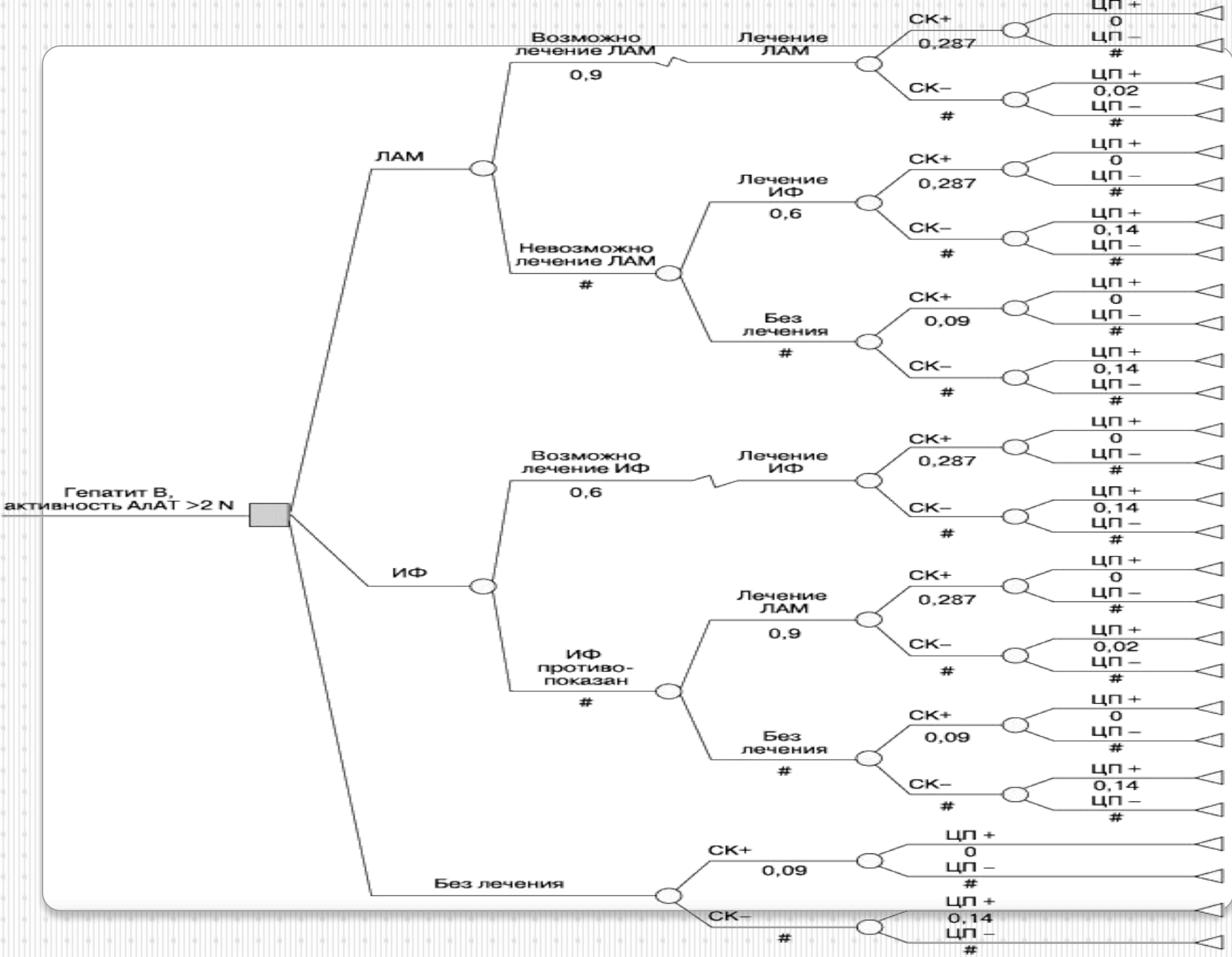
0,415

Амбулаторно

0,0

Стационарно

1,0





Модель Маркова

- Строится вместо чрезмерно разветвленных деревьев
- Основана на предположении, что болезнь представляет из себя цепь определенных состояний
- На протяжении болезни человек последовательно переходит из одного состояния в другое, т.е. учитывается временной фактор

Основные характеристики модели Маркова

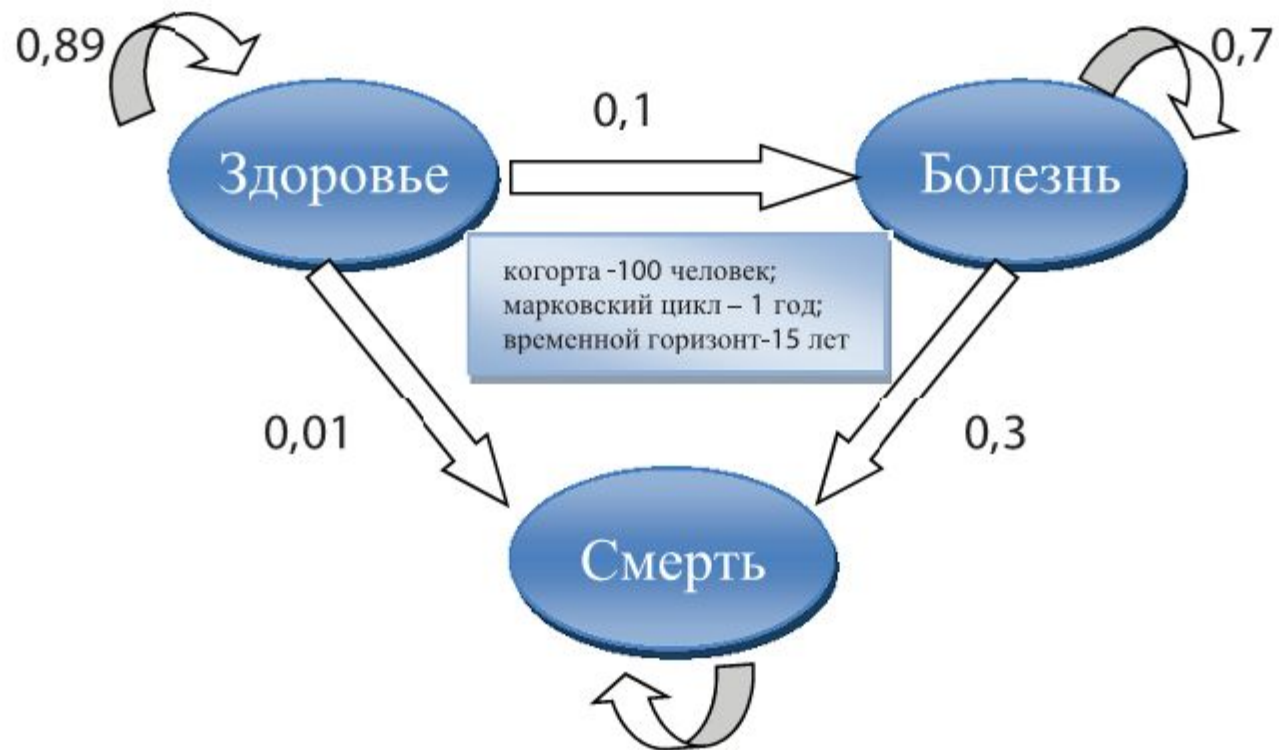


- Марковское состояние (состояние здоровья)
- Марковский цикл (временной период)
- Вероятность перехода (вероятность эффекта при медицинском вмешательстве)
- Временной горизонт
- Каждому состоянию соответствуют определенные затраты и эффект
- Простое представление: диаграмма перехода состояний

Пример модели Маркова

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



Модель Маркова

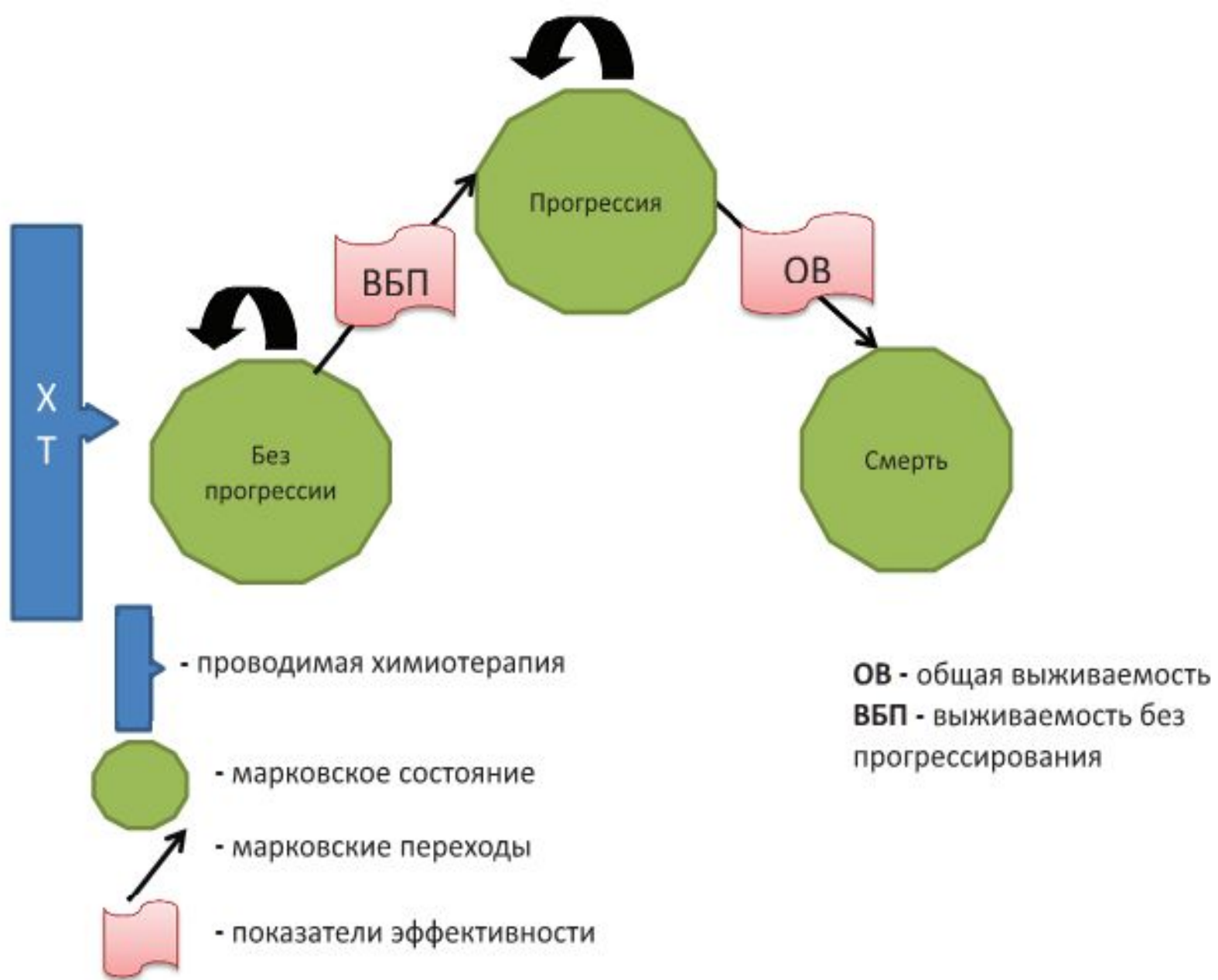
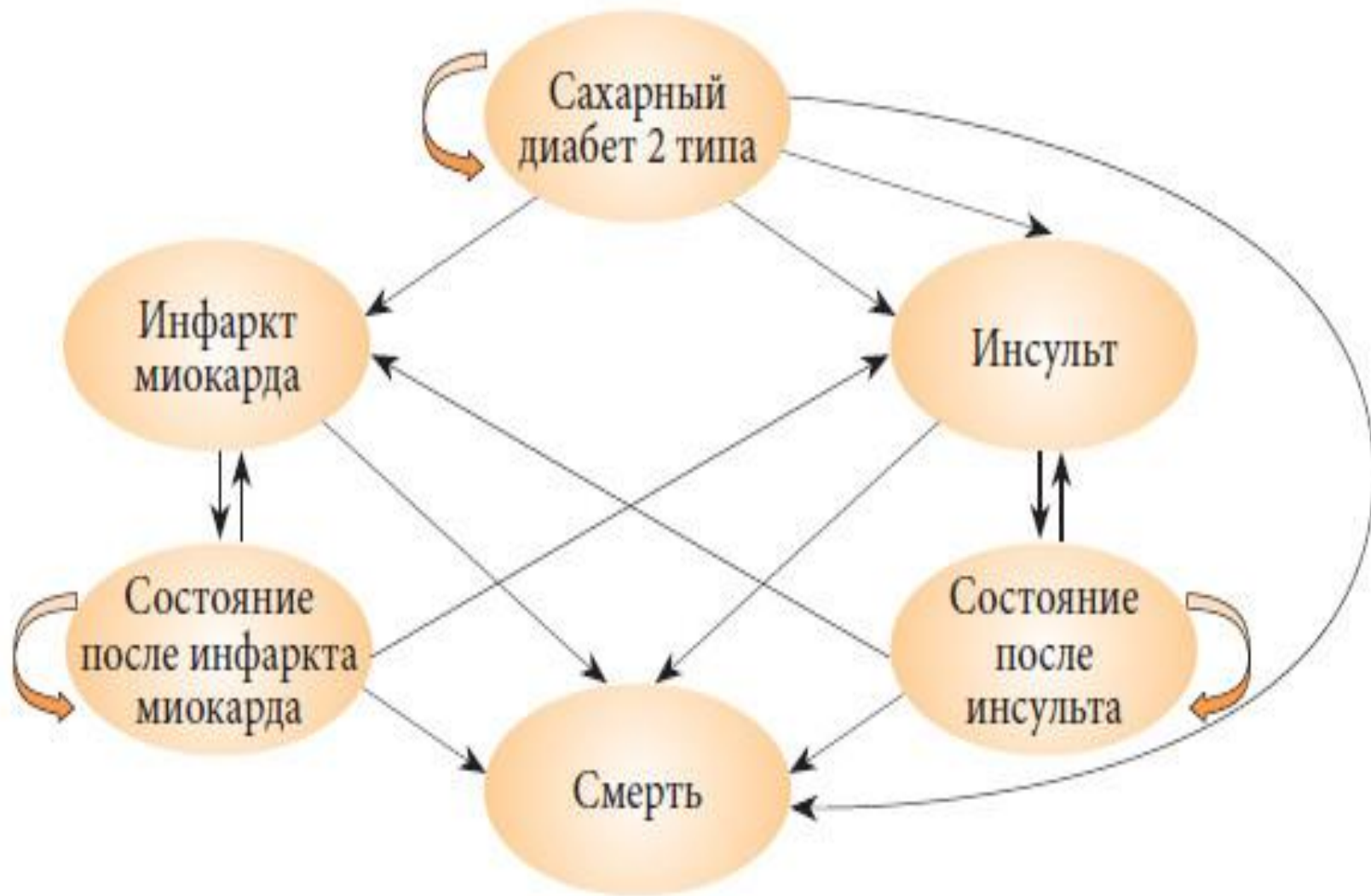


Рисунок 6. Модель Маркова метастатического колоректального рака



$$Cost_t = \frac{(Z_{1t} \times K_{1t} + Z_{2t} \times K_{2t} + Z_{3t} \times K_{3t})}{K};$$

где $Cost_t$ – средние затраты на лечение 1 пациента в год лечения t ;

Z_{1t} , Z_{2t} , Z_{3t} – затраты лечения 1 пациента в год t в состоянии «здоровье», «болезнь», «смерть», соответственно;

K_{1t} , K_{2t} , K_{3t} – количество пациентов в год лечения t в состоянии «здоровье», «болезнь», «смерть», соответственно;

K – общее количество пациентов в когорте.

С учетом дисконтирования затраты на лечение одного пациента в течение t -лет лечения рассчитываются по формуле

$$Cost_T = Cost_{t-1} + Cost_t \times (1 + r)^t;$$

Затраты на 1 пациента в год

$$LYG_{(t)} = \frac{K_{1(t)} + K_{2(t)} + K_{3(t)}}{K},$$

$$LYG_T = LYG_{t-1} + LYG_t \times (1+r)^t,$$

$$QALY_t = \frac{\sum V_{i(t)} \times K_{i(t)}}{K},$$

$$QALY_T = QALY_{t-1} + QALY_t \times (1+r)^t,$$

**Эффективность и полезность
терапии**

Модель Маркова

1. Определение стоимости пребывания пациента в каждом состоянии:
 - Здоровье – 0 руб.
 - Болезнь – 100 руб.
 - Смерть – 0 руб.



Сравнение модели «дерево решений» и модели Маркова

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

Недостатки моделирования



- Данные для моделирования берутся из разных источников
- Приходится делать много допущений
- Недостаточная достоверность

Не надо плыть
по течению,
не надо плыть
против течения;
надо плыть туда,
куда тебе надо.

Жванецкий М.М.

