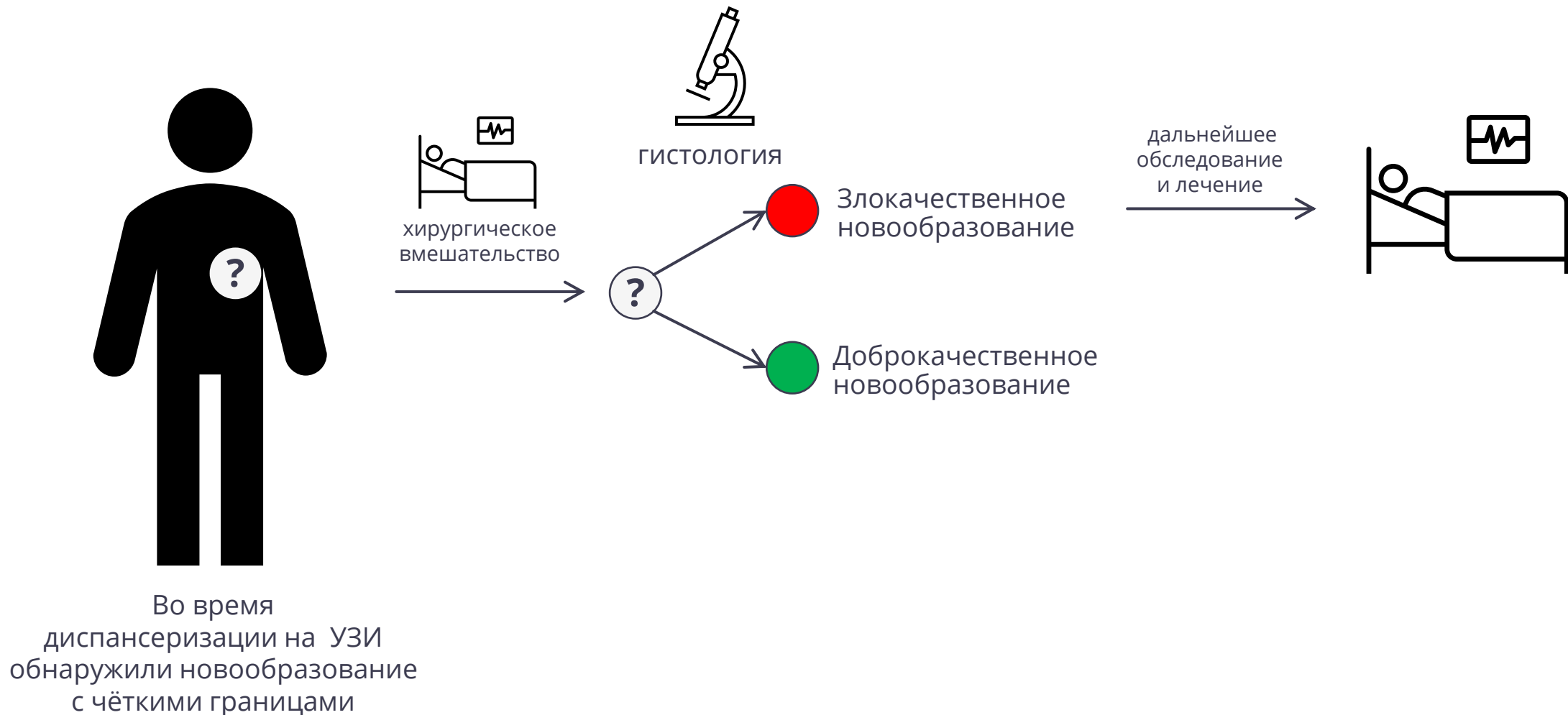
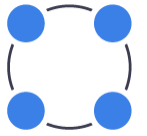


# ОСНОВЫ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ (часть III)

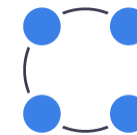
**К.М.Н. Глазков Алексей,**

старший научный сотрудник  
лаборатории медико-физических исследований  
ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского

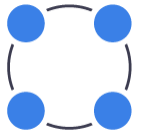
# ПРЕДСТАВИМ, ЧТО СУЩЕСТВУЕТ НЕКОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ...



# ПРЕДСТАВИМ, ЧТО СУЩЕСТВУЕТ НЕКОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ...



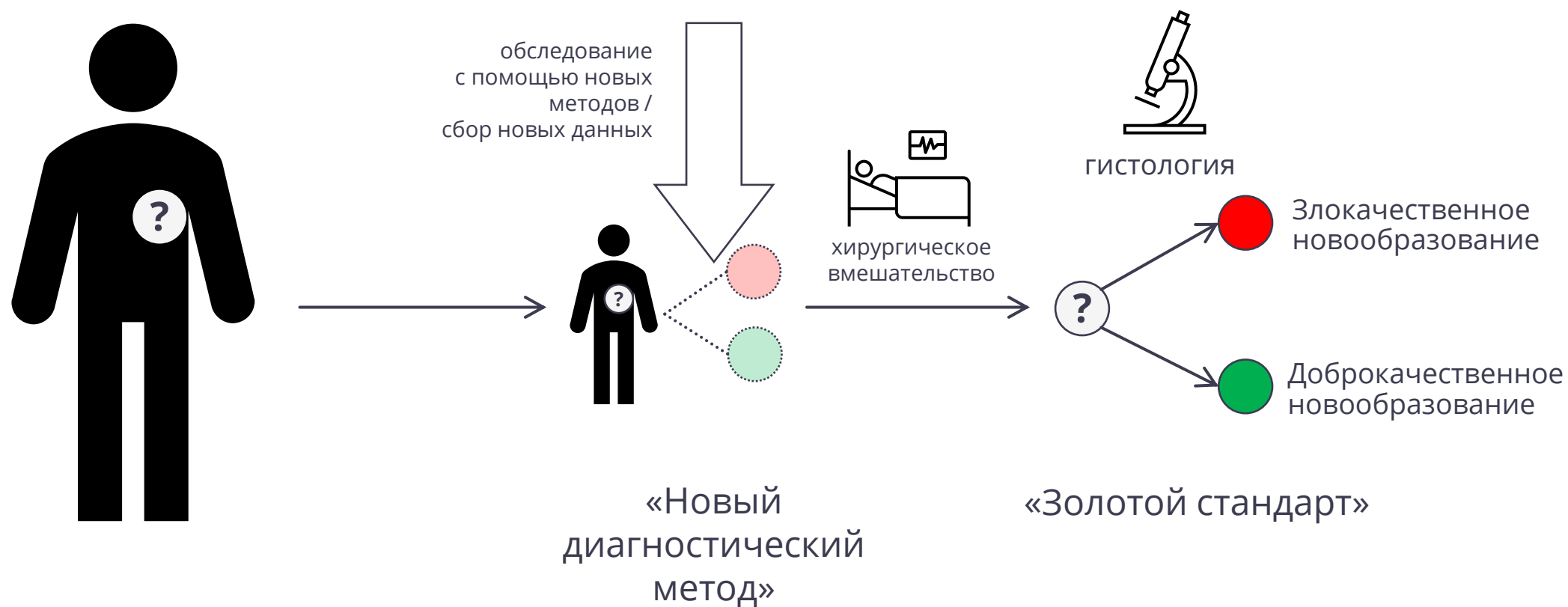
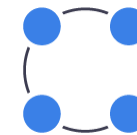
# КАК МЫ МОЖЕМ УЛУЧШИТЬ ЭТУ СИТУАЦИЮ?



**А можем ли мы не делать операцию пациентам с доброкачественным образованием?**



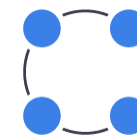
# ПРОВЕДЁМ ИССЛЕДОВАНИЕ



С помощью каких  
статистических  
характеристик мы  
оцениваем  
информативность  
диагностических  
методов?

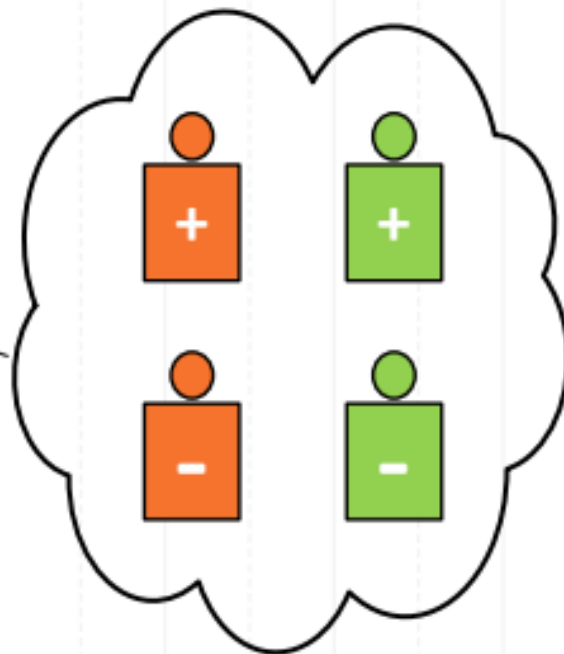


# ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И СПЕЦИФИЧНОСТЬ



## Две важные для медицины условные вероятности

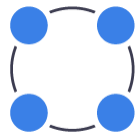
Множество  
элементарных  
событий



$\Pr\{+ | \text{болен}\}$  –  
**чувствительность**

$\Pr\{- | \text{здоров}\}$  –  
**специфичность**

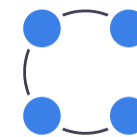
# ПОВТОРЕНИЕ – МАТЬ УЧЕНИЯ...



		«Золотой стандарт»	
		Есть заболевание	Нет заболевания
«Новый метод»	Есть заболевание	A	B
	Нет заболевания	C	D



# ПОВТОРЕНИЕ – МАТЬ УЧЕНИЯ...



		<b>«Золотой стандарт»</b>	
		Есть заболевание	Нет заболевания
<b>«Новый метод»</b>	Есть заболевание	A	B
	Нет заболевания	C	D

**Чувствительность =  $A / (A + C)$**

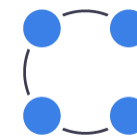
**Специфичность =  $B / (B + D)$**

А если чувствительности и  
специфичности у нас пока нет?...

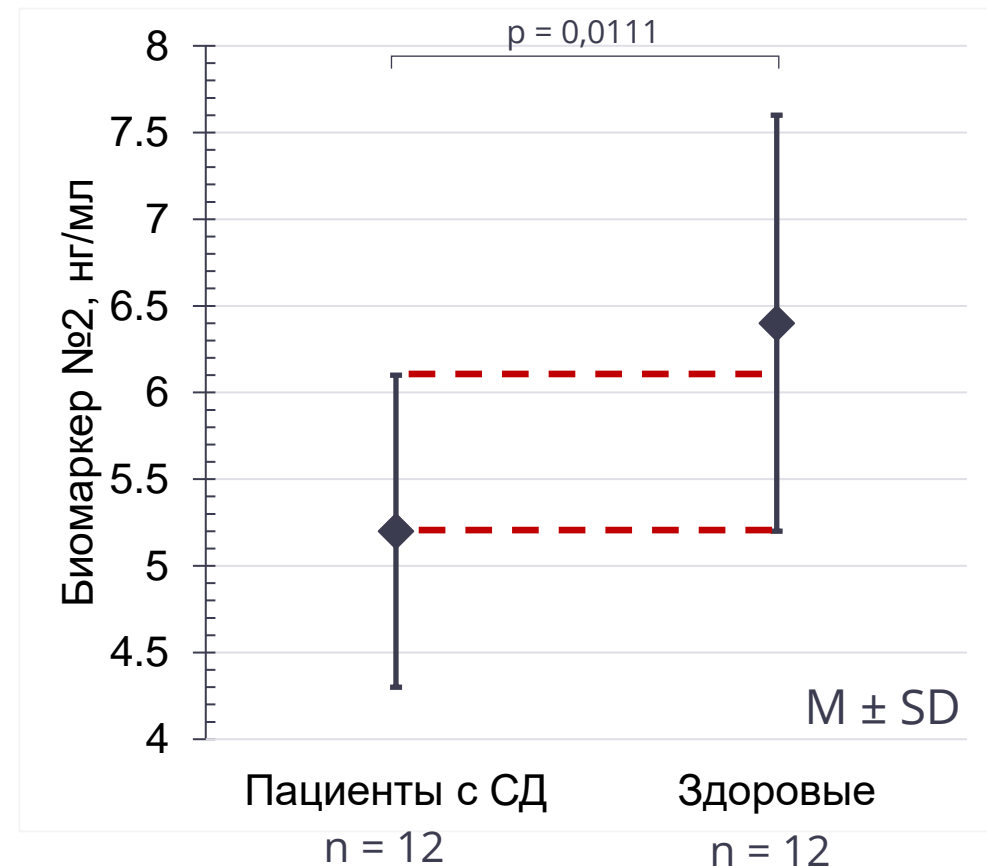
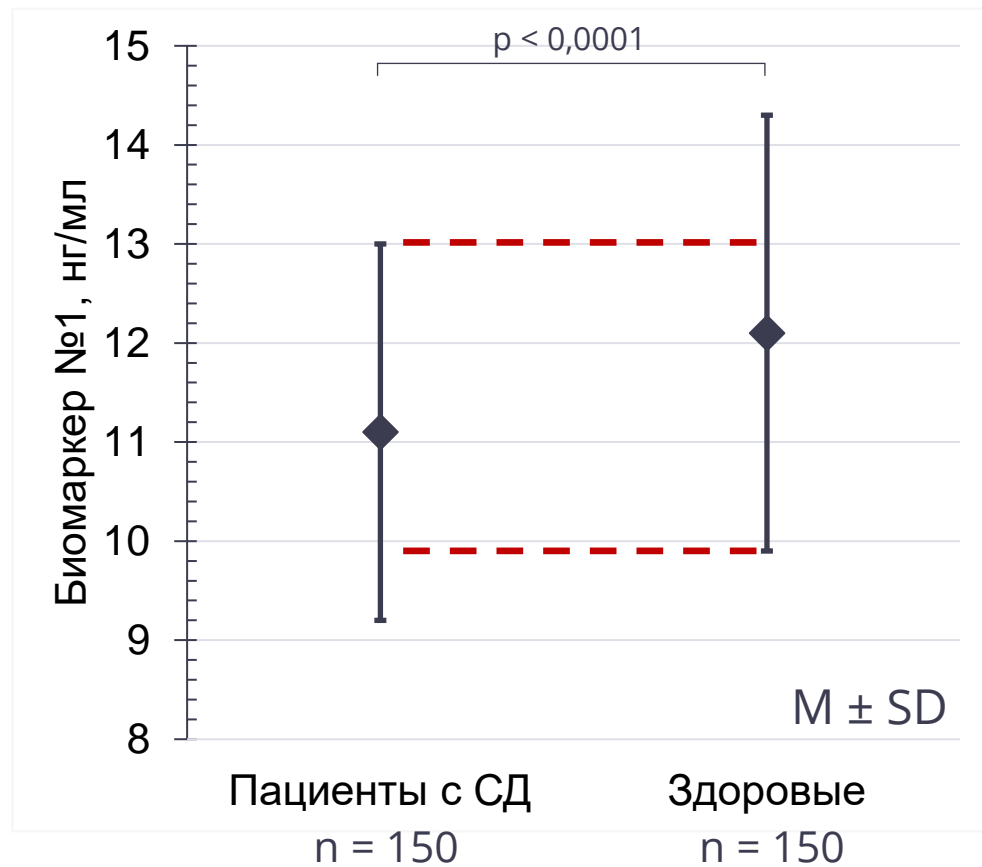
ВНИМАНИЕ, ВОПРОС!

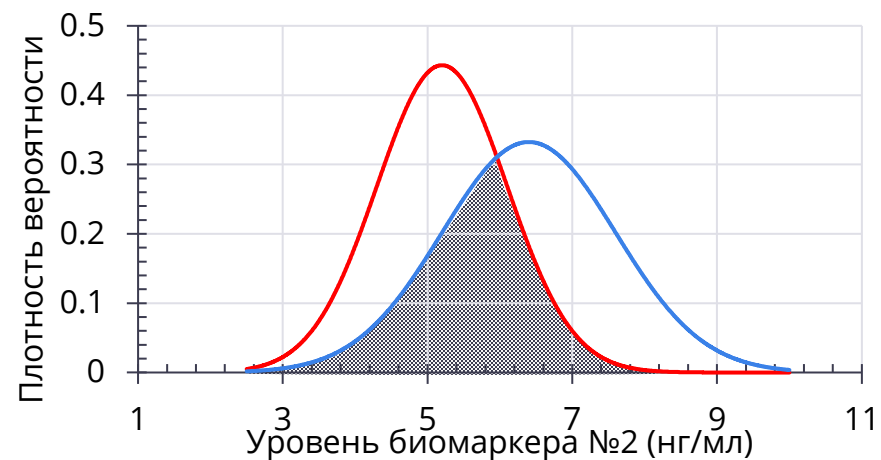
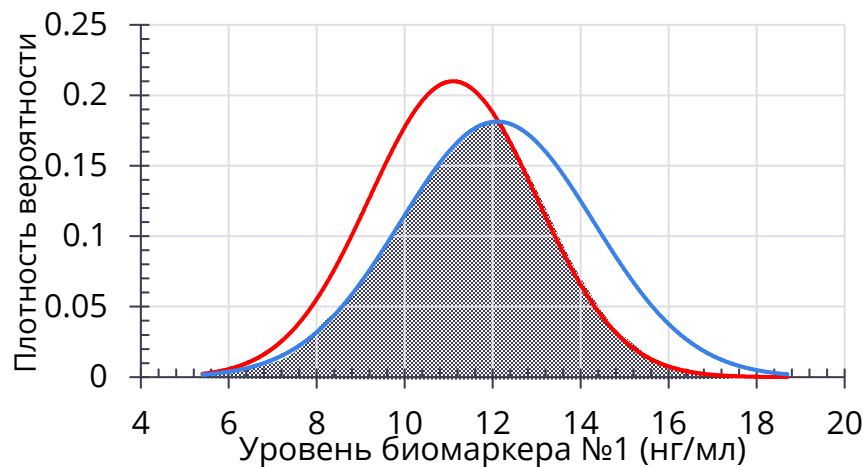
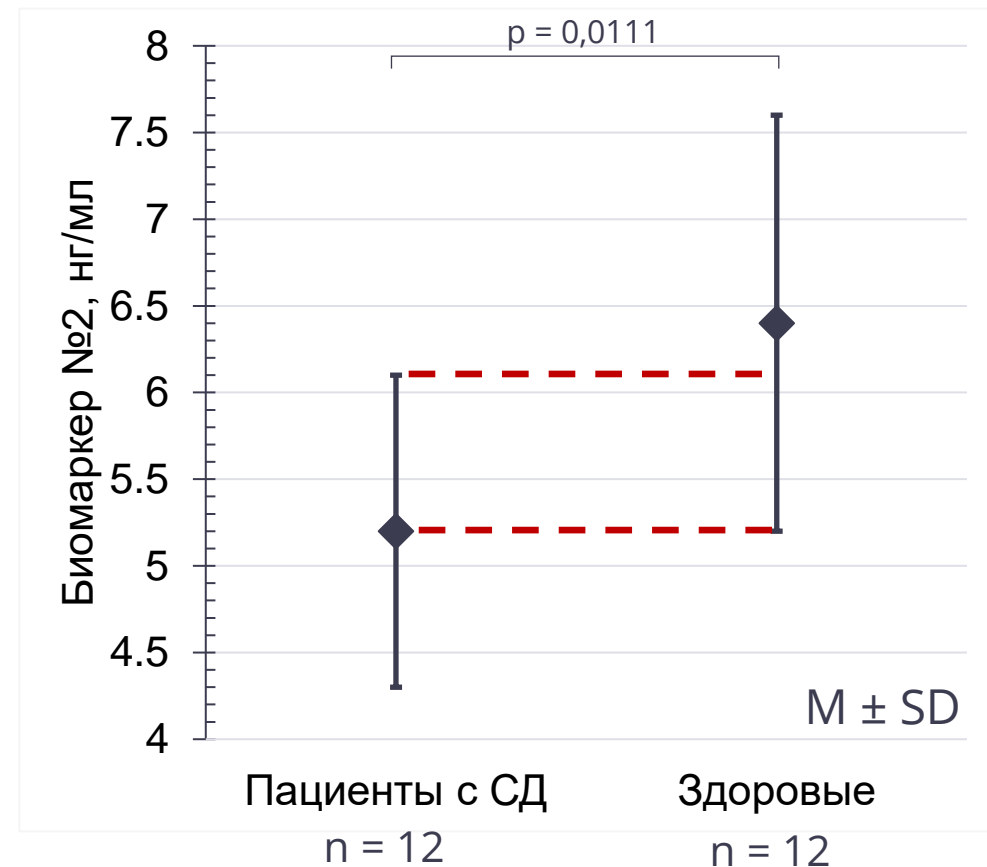
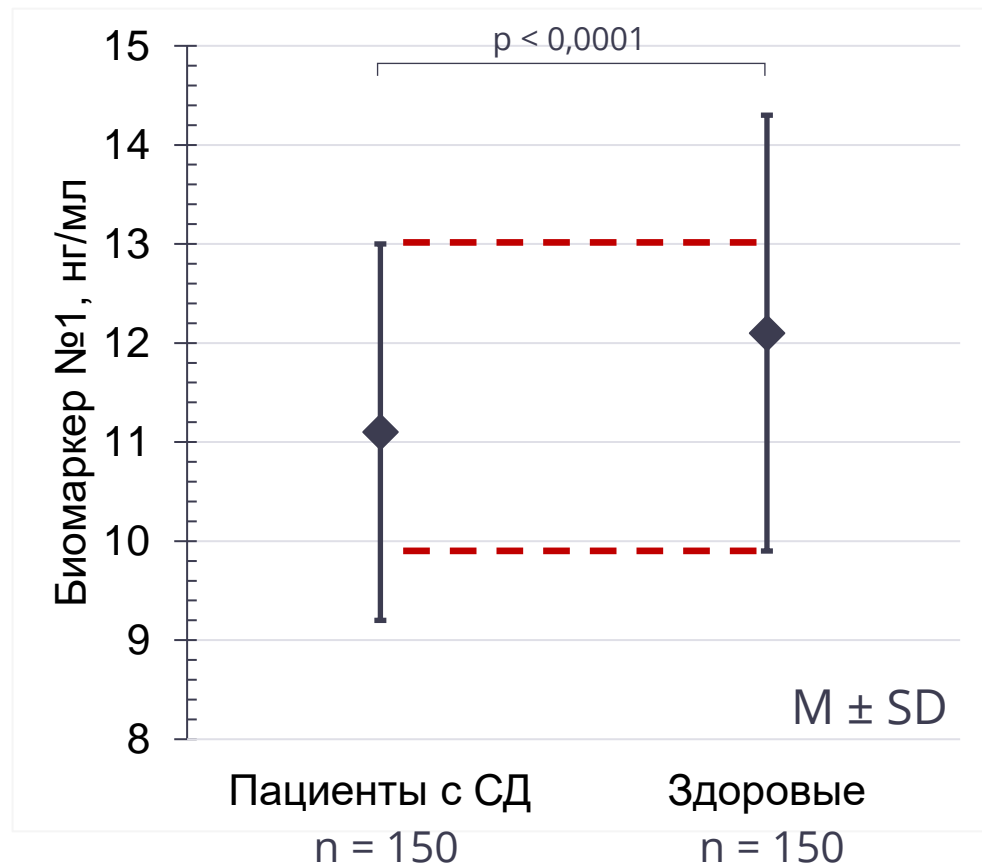


# С ПОМОЩЬЮ КАКОГО ПОКАЗАТЕЛЯ МЫ СМОЖЕМ ТОЧНЕЕ ПРОГНОЗИРОВАТЬ ЗАБОЛЕВАНИЕ?



	Показатель № 1	Показатель № 2
Пациенты с патологией	$11,1 \pm 1,9$	$5,2 \pm 0,9$
Пациенты без патологии	$12,1 \pm 2,2$	$6,4 \pm 1,2$
	<b><math>p &lt; 0,0001</math></b>	<b><math>p = 0,0111</math></b>
	300 пациентов в исследовании	24 пациента в исследовании





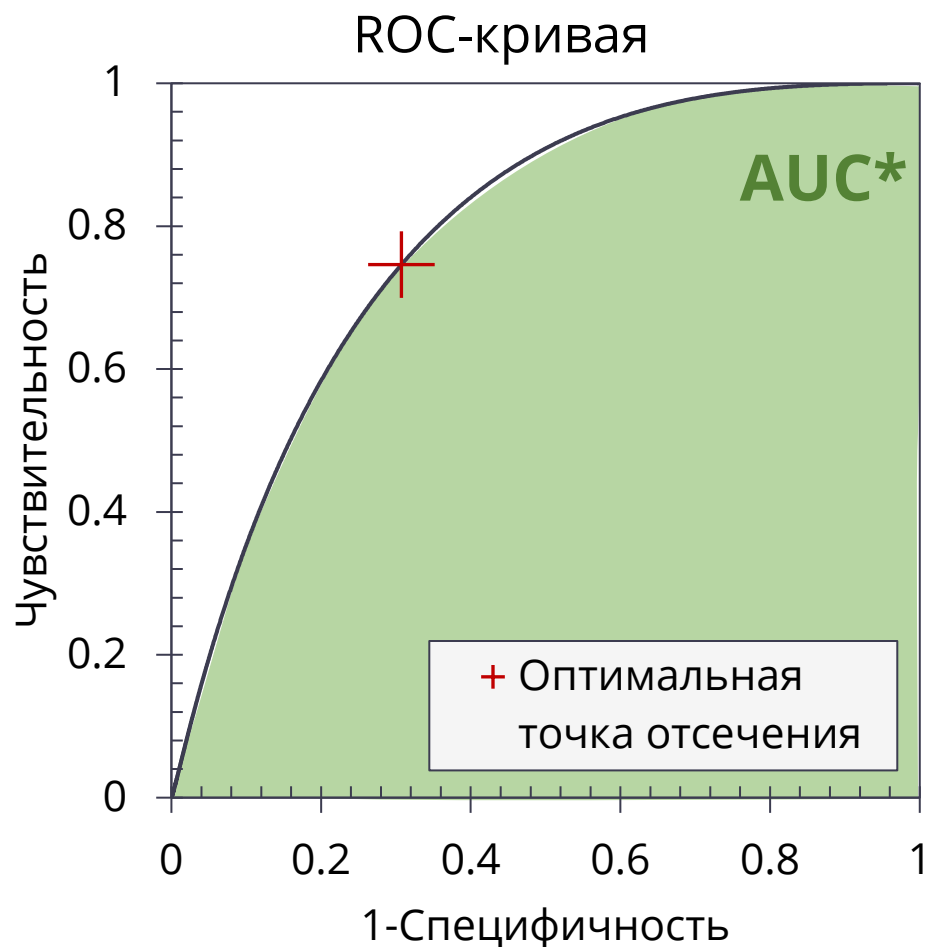
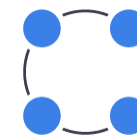
— Пациенты с СД  
— Здоровые

# НАСТАЛО ВРЕМЯ



## ВАШЕЙ СИЯТЕЛЬНОСТИ

# ROC-КРИВАЯ



\*AUC – Area Under Curve (площадь под кривой)

Диагностическая информативность количественного признака в зависимости от площади под ROC-кривой<sup>1</sup>:

**От 0,9 до 1 – отличная**

**От 0,8 до 0,9 – хорошая**

**От 0,7 до 0,8 – умеренная**

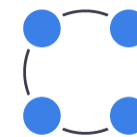
**От 0,5 до 0,7 – низкая**

0,5 – случайная диагностика

**НВ! Но это не лучшая практика.**

[1] Hosmer D.W., Lemeshow S., Sturdivant R.X. *Applied Logistic Regression*. John Wiley & Sons, 2013. 528 p.

# ПОИСК «ОПТИМАЛЬНОЙ» ПОРОГОВОЙ ТОЧКИ



- Индекс «Юдена»

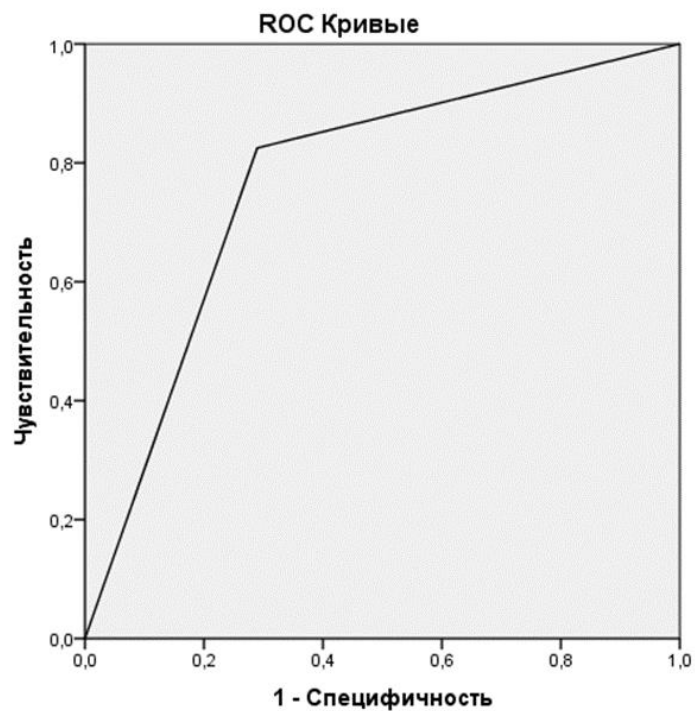
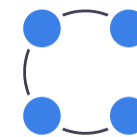
$$J = Se + Sp - 1$$

- Расстояние до «верхнего левого угла»

$$D = \text{sqrt}((Se - 1)^2 + (Sp - 1)^2)$$



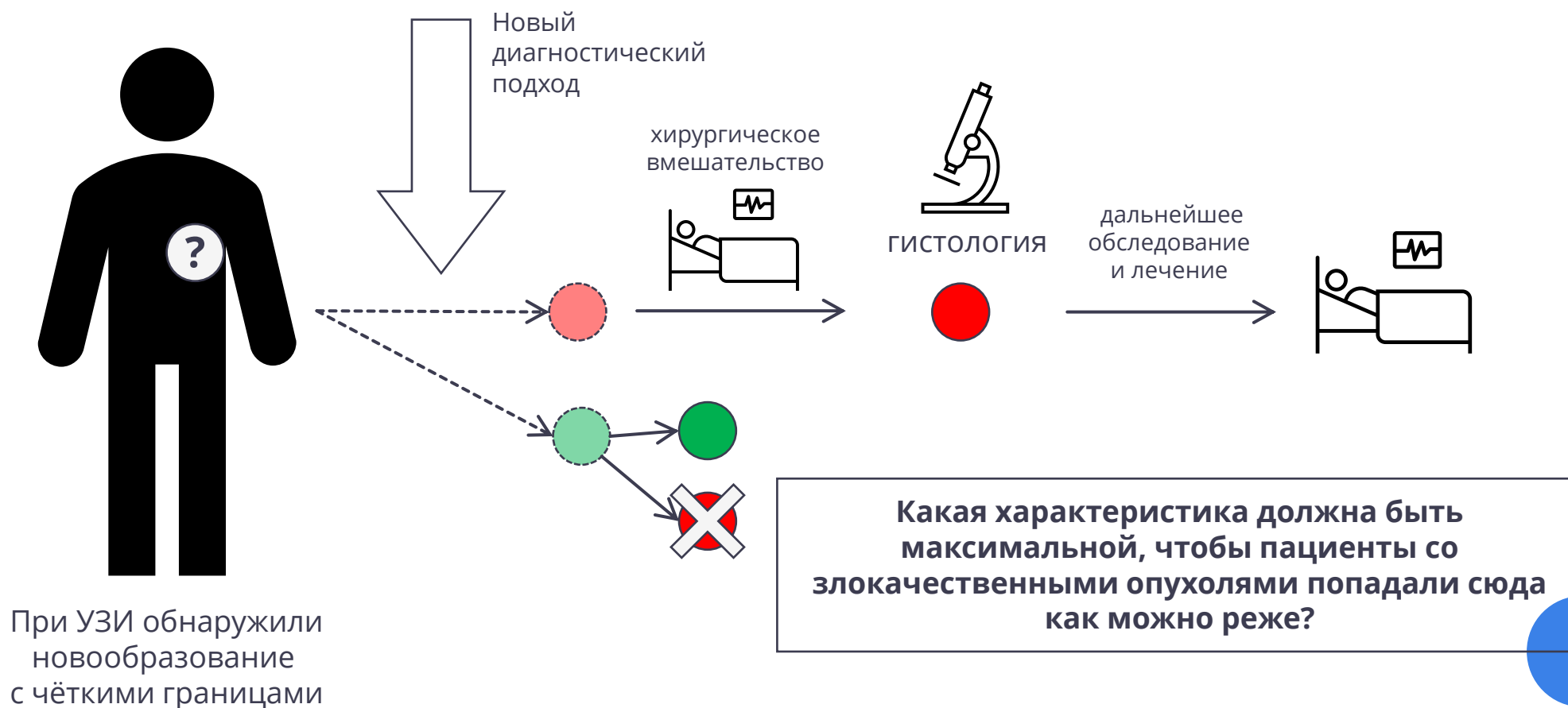
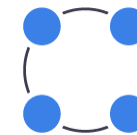
# ПРИМЕР ROC-КРИВОЙ



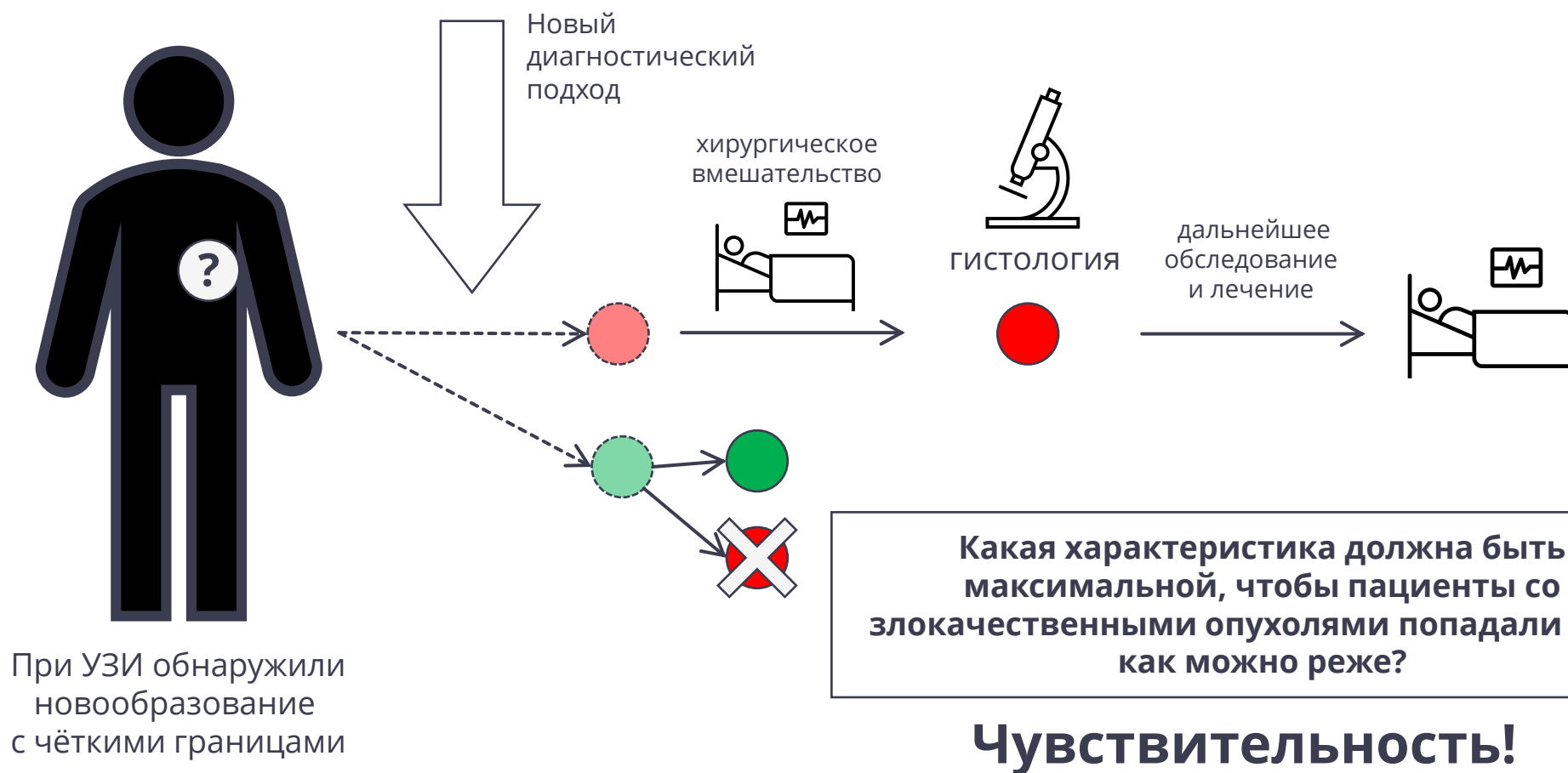
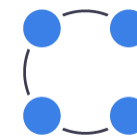
Диагональные сегменты, сгенерированные связями.

Модель обладает высокой чувствительностью – 93,8%, но низкой специфичностью – 42,9%

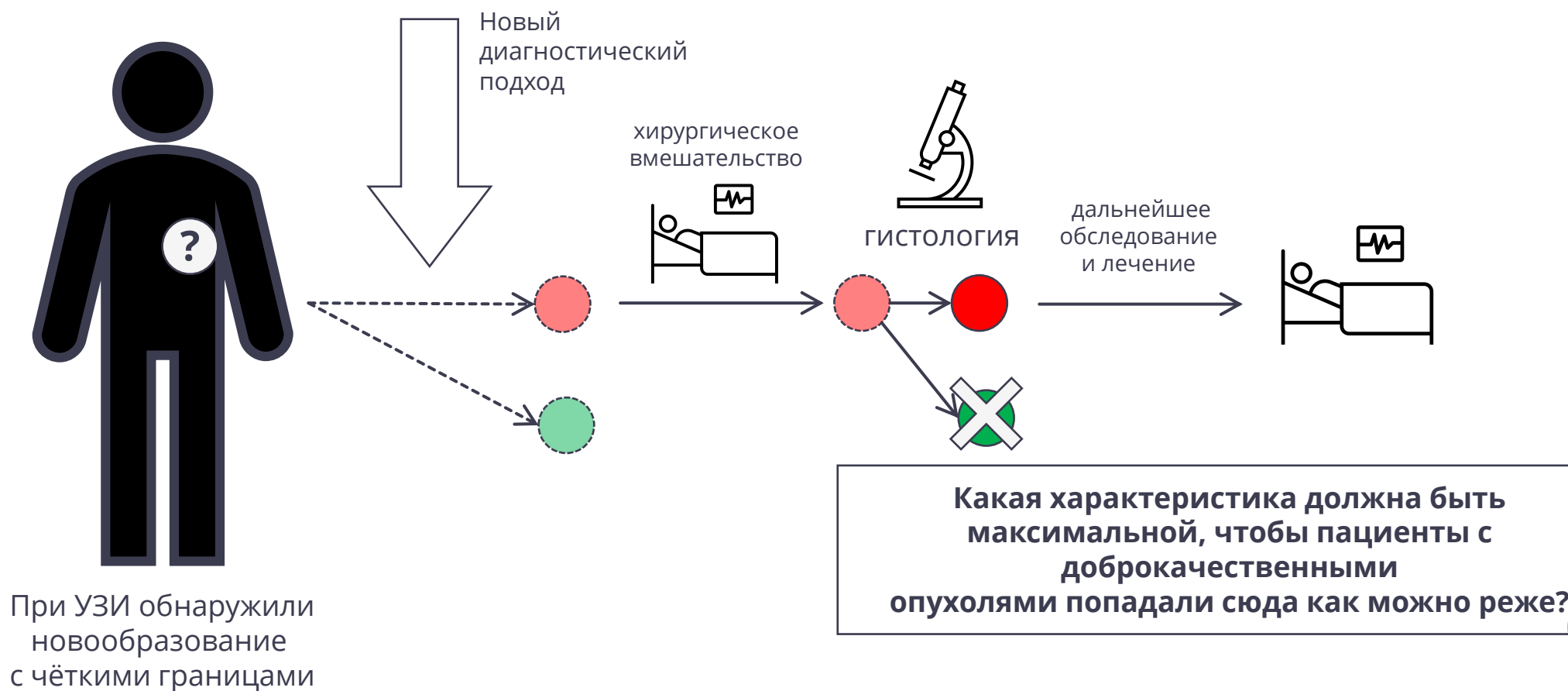
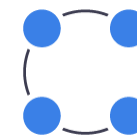
# КАКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАС УСТРОЯТ?...



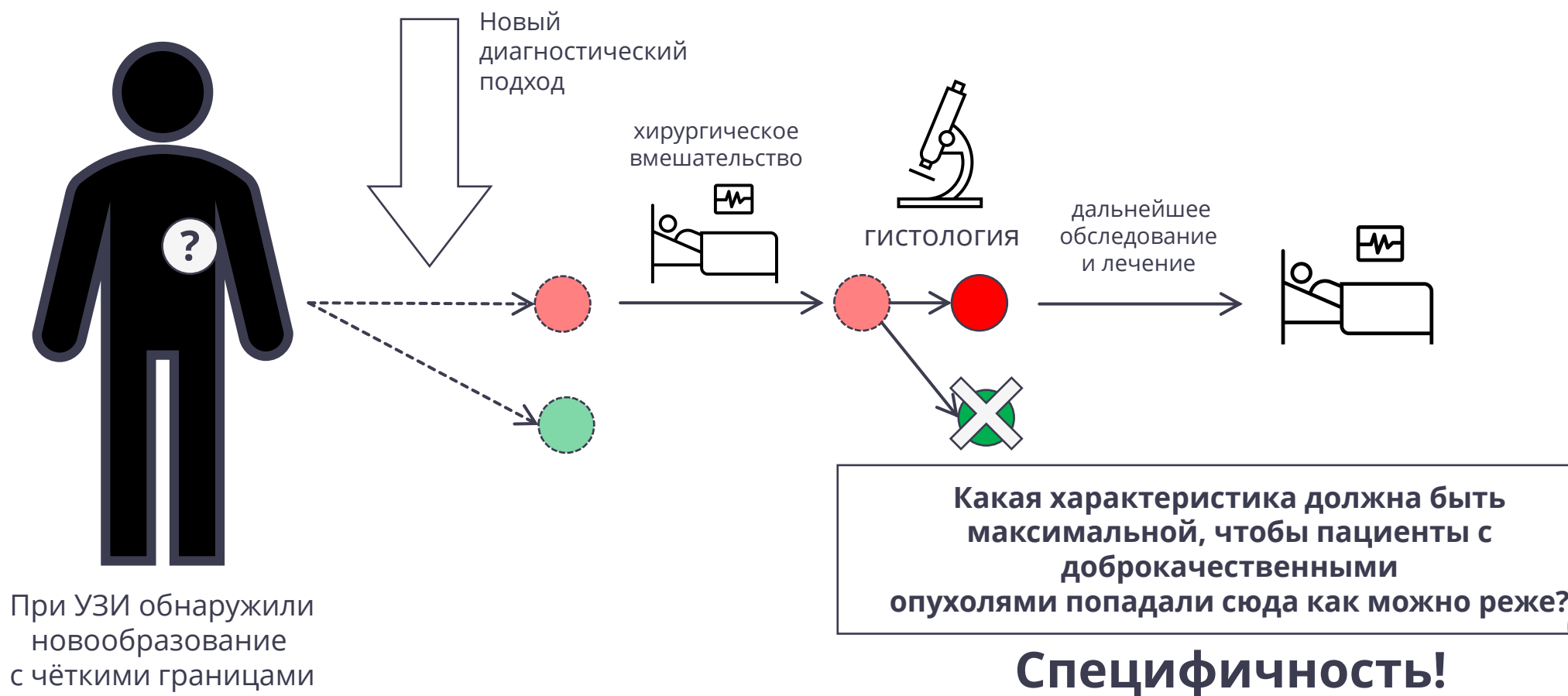
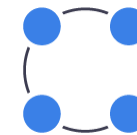
# КАКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАС УСТРОЯТ?...



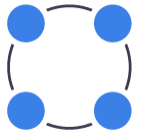
# КАКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАС УСТРОЯТ?...



# КАКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАС УСТРОЯТ?...



## «КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ» ПРИ ПОИСКЕ НОВЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ



- Имеется ли **клинический смысл** в решаемой задаче?
- Какой у нас **«золотой стандарт»**?
- **Действительно** ли это «золотой стандарт»?
- Какая характеристика для нас «важнее» – **чувствительность** или **специфичность**?

**НАСТАЛО ВРЕМЯ**



**R Studio**



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

**Глазков Алексей**

aaglazkov@bk.ru