



Научно-практическая конференция «Рак молочной железы»

Возможности цифровых технологий в морфологической практике

Н.А.Горбань, к.м.н.

ФГБУ «ЦКБ с поликлиникой» УДП РФ

Москва, 23 октября 2021 г.

Цифровые технологии

- Основы современной двоичной системы счисления заложил математик Карл Лейбниц в XVII веке. В XX веке ее начали применять для программных вычислений: в 1941 году появился первый компьютер, а в 1948-м — первая программа для ЭВМ.

В середине XX века под цифровыми технологиями понимались те, где информация преобразуется в прерывистый (дискретный) набор данных, состоящий из 0 (нет сигнала) и 1 (есть сигнал). Их противопоставляли аналоговым, где данные — это непрерывный поток электрических ритмов разной амплитуды с неограниченным числом значений.

Подробнее на РБК:

<https://trends.rbc.ru/trends/industry/60e427ea9a79471089a0ec1d>

- Позже на смену этому пришло другое определение: цифровые технологии — это те, где информация «оцифровывается», то есть представляется в универсальном цифровом виде. Т.е. это все технологии, которые позволяют создавать, хранить и распространять данные.
- В свою очередь, аналоговые — это те, где информация не унифицирована, а хранится и передается в разных форматах, под каждый тип носителя. К примеру, стационарный телефон — это аналоговая технология, а смартфон с интернетом — уже цифровая.

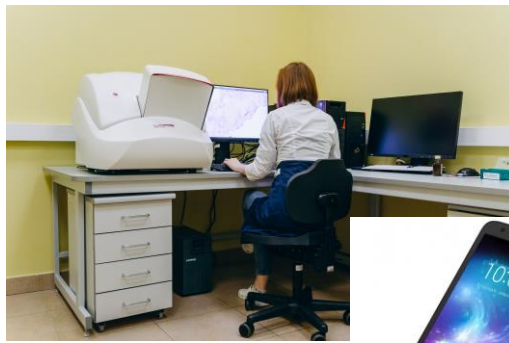


Подробнее на РБК: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/60e427ea9a79471089a0ec1d>

Аналоговая или цифровая?



Аналоговая технология



Цифровая технология

Преимущества

- Одно из преимуществ цифровых схем по сравнению с аналоговыми - сигналы могут быть **переданы без искажений**.
- Цифровыми системами можно управлять с помощью программного обеспечения, добавляя новые функции без замены аппаратных средств, что позволяет быстро адаптироваться к изменяющимся требованиям.
- Возможность применения сложных алгоритмов, которые в аналоговых системах невозможны.
- Хранение информации в цифровых системах проще, чем в аналоговых.
- Высокая помехоустойчивость цифровых систем позволяет хранить и извлекать данные без повреждения. До тех пор, пока общие помехи не превышают определённого уровня, информация может быть восстановлена совершенно точно.

Недостатки

- Цифровые схемы используют больше энергии, чем аналоговые для выполнения одной и той же задачи, выделяя больше тепла. Это может ограничить их использование в портативных устройствах.
- Возможна потеря информации при преобразовании аналогового сигнала в цифровой. Математически это явление описано как «ошибка округления».
- В некоторых системах при потере или порче одного фрагмента цифровых данных может полностью изменить смысл больших блоков данных.
- При длительном использовании файлов в интернете они могут подвергаться различным искажениям (кадрирование, уменьшение размера, наложение логотипов, переконвертация в другой формат, удаление метаданных), из-за чего возникает «цифровой износ».

Дистанционная диагностика

- Дистанционная консультация сложных случаев
 - Позволяет контролировать качество диагностики, не присутствуя в отделении физически
- Получение второго мнения
 - Экономия времени и затрат



Или....



Оборудование оперблока

- 2 криостата для срочных гистологических исследований в операционном блоке
- Центрифуга для приготовления цитологических препаратов из жидкостей
- В операционном блоке сканирующий микроскоп Panoramic DESK позволяет проводить дистанционную консультацию микропрепарата (гистологического и цитологического) в любой точке мира (телемедицина).



Скорость сканирования микропрепарата – менее 1 минуты

Применение при плановых исследованиях

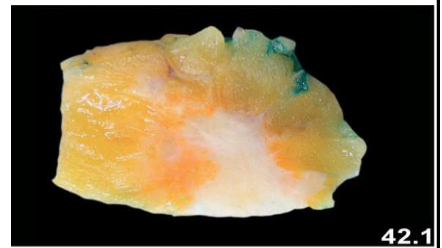


Применение в рутинной диагностике

- Точное стадирование опухоли
 - Глубина инвазии
 - Размер опухоли
 - Уточнение N-статуса
- Определение расстояния до края резекции
 - РМЖ, DCIS, рак поджелудочной железы и др.
- Оценка иммуногистохимических реакций
 - PD-L1, HER-2/neu, Ki-67
- Оценка FISH-исследования

рТ стадия

- Определяется по наибольшему размеру самой большой инвазивной карциномы .
- Проблемы:
 - Макроскопическое определение размера часто бывает затруднительным или неправильным
 - Проблемы определения размера при дольковой карциноме
 - Карциномы часто сливаются с соседней фиброзной тканью.
 - Размер по пальпации лучше коррелирует с инвазией опухолевых клеток в строму с десмопластическим ответом.
 - Фрагментация опухоли
 - Наличие DCIS
 - Мультифокальные опухоли
 - Неоадьювантная терапия
 - Маркировка локализации опухоли хирургом

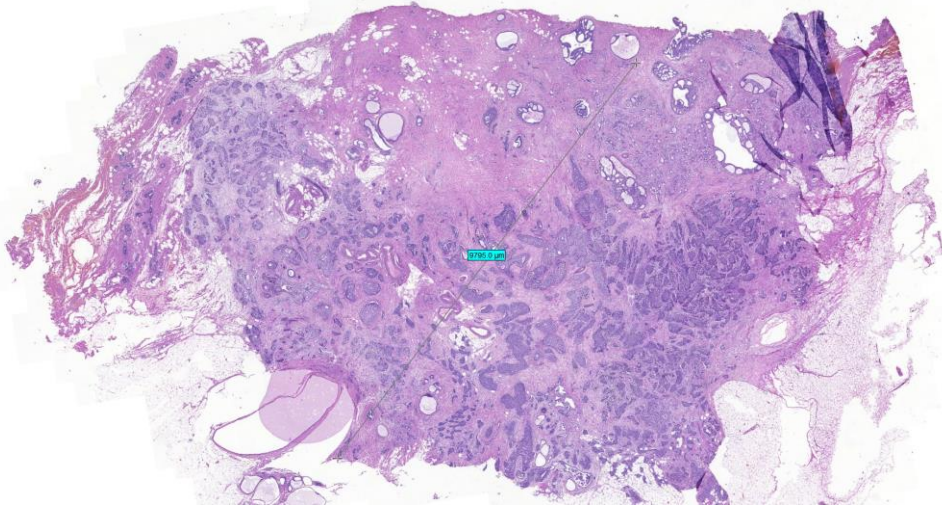


42.1

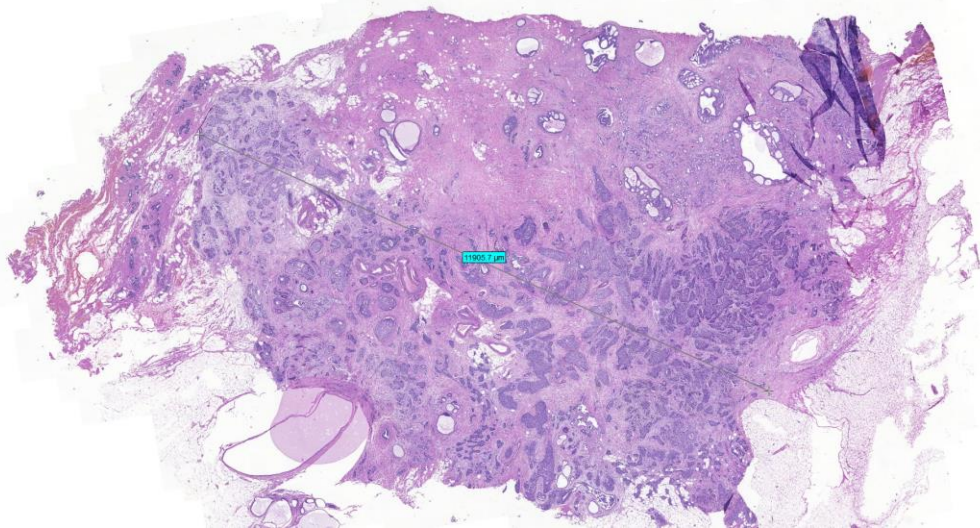
Размер инвазивного компонента рака молочной железы, рТ (TNM8, UICC)

- T1 опухоль 2 см и менее в наибольшем измерении
 - T1mi: микроинвазия 0.1 см и менее в наибольшем измерении
 - T1a: более 0.1 см но не более 0.5 см в наибольшем измерении
 - T1b более 0.5 см но не более 1 см в наибольшем измерении
 - T1c более 1 см но не более 2 см и менее в наибольшем измерении

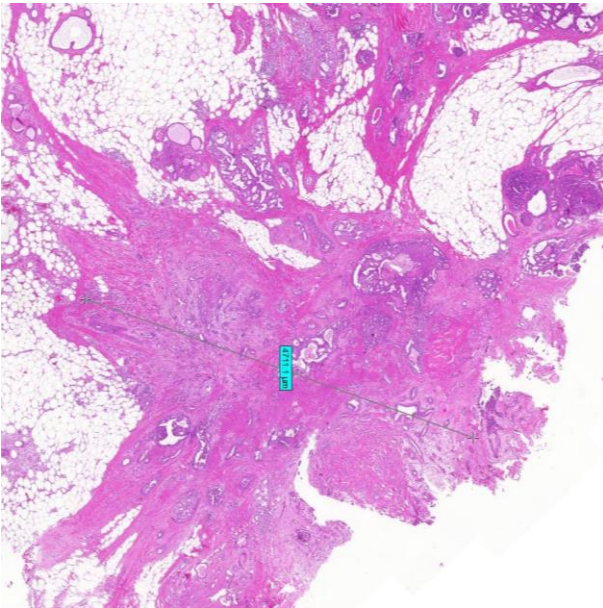
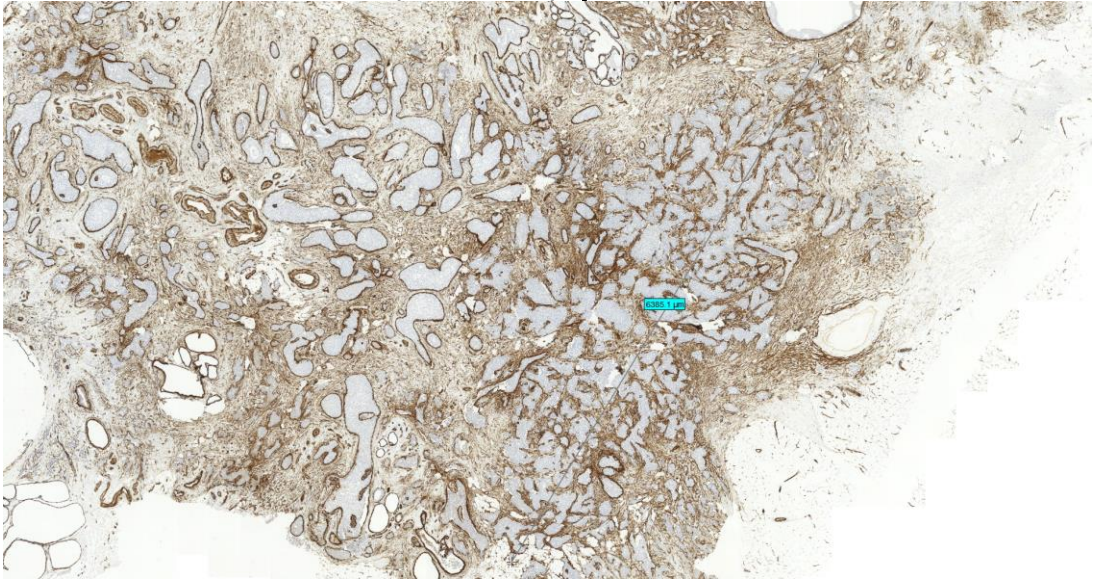
9,975mm,



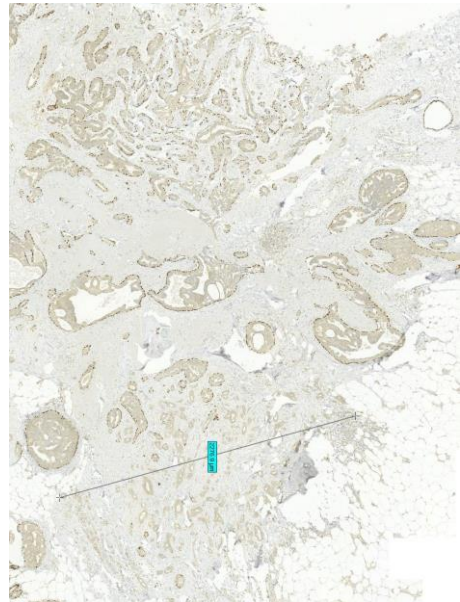
11,905 мм, pT1c



6,38mm, pT1b

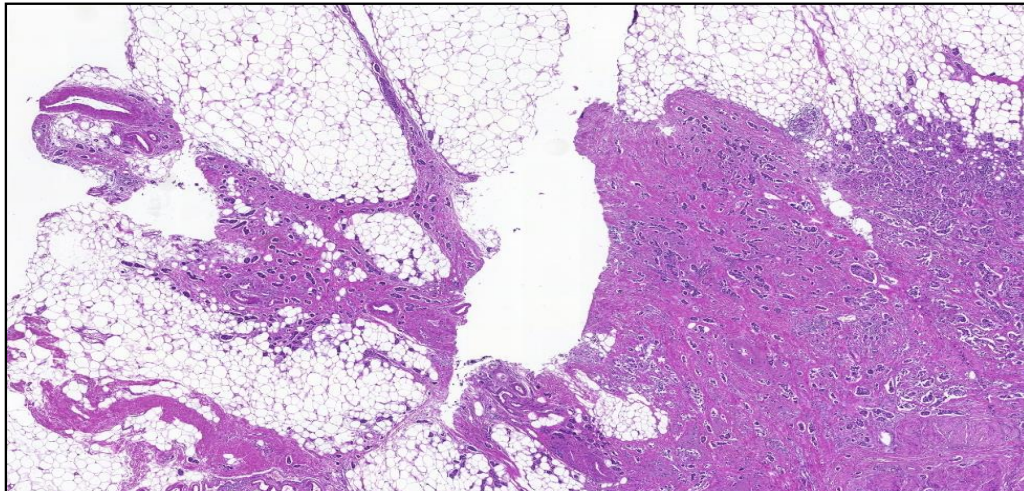


4,711 mm



2,276mm

Инвазивный протоковый/неспецифицированный рак



Края резекции при инвазивном РМЖ

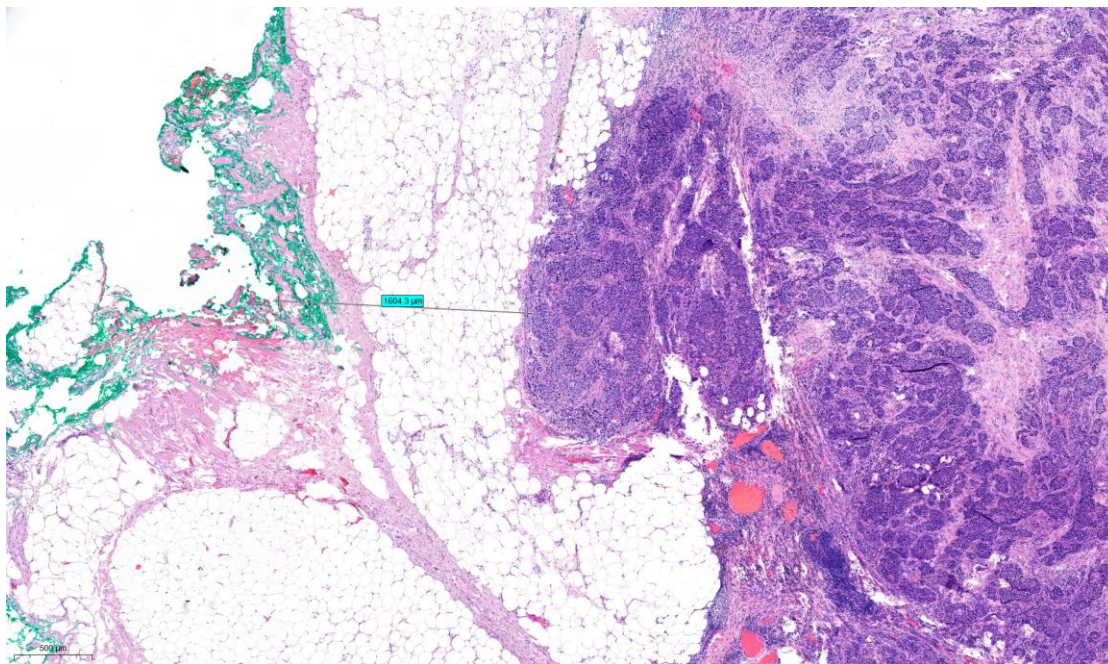
- Отмечено двукратное увеличение частоты местных рецидивов РМЖ при позитивном крае резекции, причём этот риск не редуцирует благоприятная биология опухоли, эндокринотерапия или лучевая терапия.
 - DCIS
 - ИРМЖ

- **Позитивный край резекции – прямое соприкосновение красящего вещества с опухолевыми клетками инвазивной карциномы.**
- Если нет прямого соприкосновения краски и опухоли, необходимо указать минимальное расстояние до опухоли или DCIS (если расстояние до DCIS составляет менее 2 мм). Расстояние указать в мм или полях зрения.

Патологоанатом должен сообщить расстояние от опухоли (инвазивного рака или DCIS) до ближайшего края.

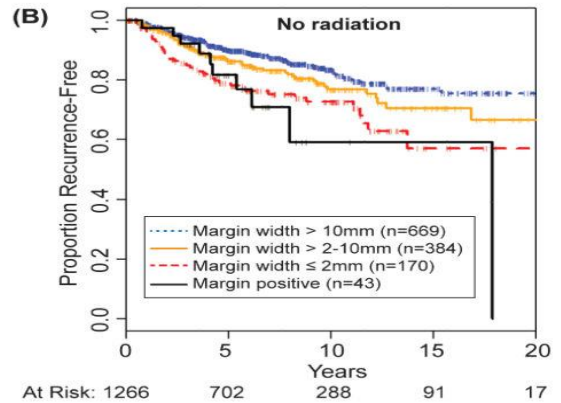
Характер края:

- **Фокальный:** 1 очаг карциномы по краю, <4 мм
- **Мультифокальный:** 2 или более очагов карциномы на краю
- **Обширный:** карцинома по краю широким фронтом (>5 мм)



Размер опухоли и края резекции при DCIS

По данным Lagios с соавт., увеличение ширины краев резекции от 1 мм до 10 мм приводит к снижению частоты местного рецидива практически в 5 раз (от 42% до 8,3%).



Безрецидивная выживаемость в зависимости от края резекции

Van Zee et al. 2015



Protocol for the Examination of Specimens From Patients With Ductal Carcinoma In Situ (DCIS) of the Breast

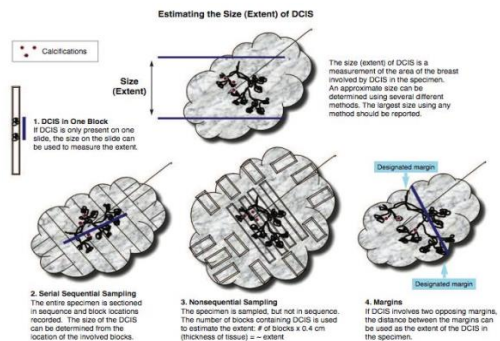
Protocol applies to DCIS without invasive carcinoma or microinvasion.

Based on AJCC/UICC TNM, 7th edition
Protocol web posting date: June 2012

образец должен быть ориентирован таким образом, чтобы определить конкретные границы. (особенно для секторальных резекций, когда хирургу может потребоваться удалить остаточную опухоль с определенного края (например, верхнего, нижнего, медиального, латерального, переднего или глубокого).

Идентификация хирургических краев краской позволяет измерить расстояние между карциномой и краем.

Все границы должны быть оценены на предмет вовлечения карциномы как макро-, так и микроскопически.



Характеристика края резекции при DCIS

Степень вовлечения связана с вероятностью остаточного процесса:

- Фокальный позитивный край: DCIS протяженностью <1 мм в 1 блоке
- Минимальный/умеренный: между очаговым и обширным
- Обширный позитивный край: DCIS на протяжении ≥ 15 мм или в 5 или более полях зрения при малом увеличении и/или в 8 или более блоках.

Усовершенствованный Ван Найсский прогностический индекс местного рецидива (2003, University of California)

Баллы	1	2	3
Размер опухоли (м)	<15	16-40	>41
Ширина краев резекции (мм)	>10	1-9	<1
Гистологическая степень злокачественности (NG и некроз)	Низкая или промежуточная без комедо-некроза	Низкая или промежуточная с комедо-некрозом	Высокая, с или без некроза
Возраст, лет	>60	40-60	<40

Метастазы

- pN1: Микрометастазы; или метастазы в 1-3 подмышечных ипсилатеральных лимфатических узлах; и/или в интрамаммарных узлах с метастазами, обнаруженными при биопсии сторожевого лимфатического узла, но клинически не выявленными.
- pN1mi: Микрометастазы (размером более 0,2 мм и/или более 200 клеток, но не более 2,0 мм)

А что же менее 0, 2 мм?

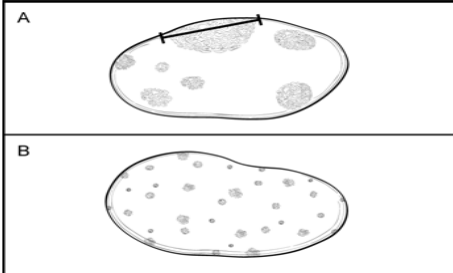
Метастазы

- pN1: Микрометастазы; или метастазы в 1-3 подмышечных ипсилатеральных лимфатических узлах; и/или в интрамаммарных узлах с метастазами, обнаруженными при биопсии сторожевого лимфатического узла, но клинически не выявленными.
- pN1mi: Микрометастазы (размером более 0,2 мм и/или более 200 клеток, но не более 2,0 мм)

Узлы, содержащие только изолированные опухолевые клетки исключаются из общего количества положительных узлов для классификации N и должны быть включены в общее количество оцениваемых узлов (независимо, регионарный лимфоузел или нет).

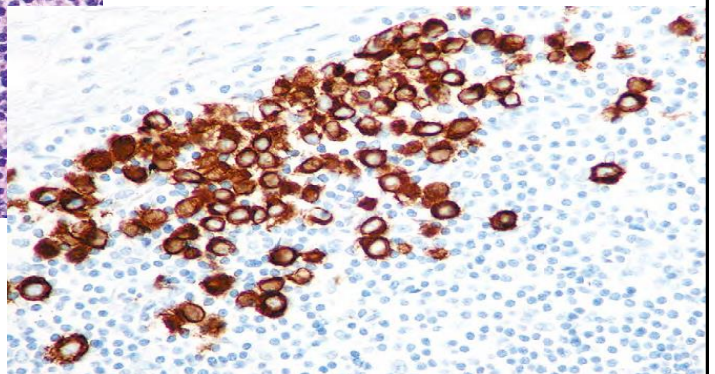
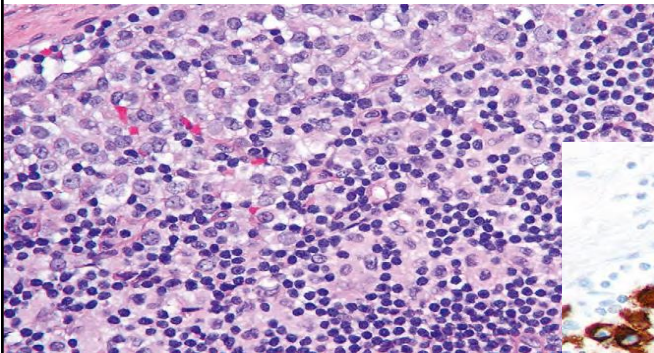


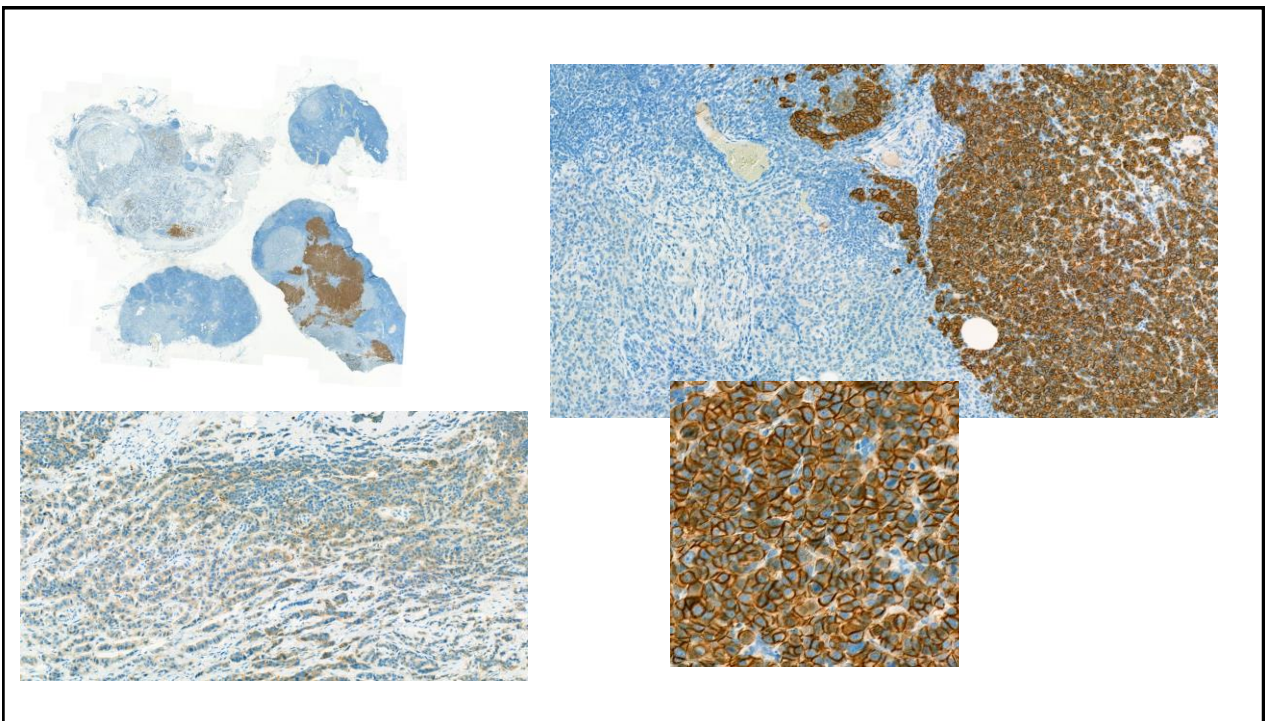
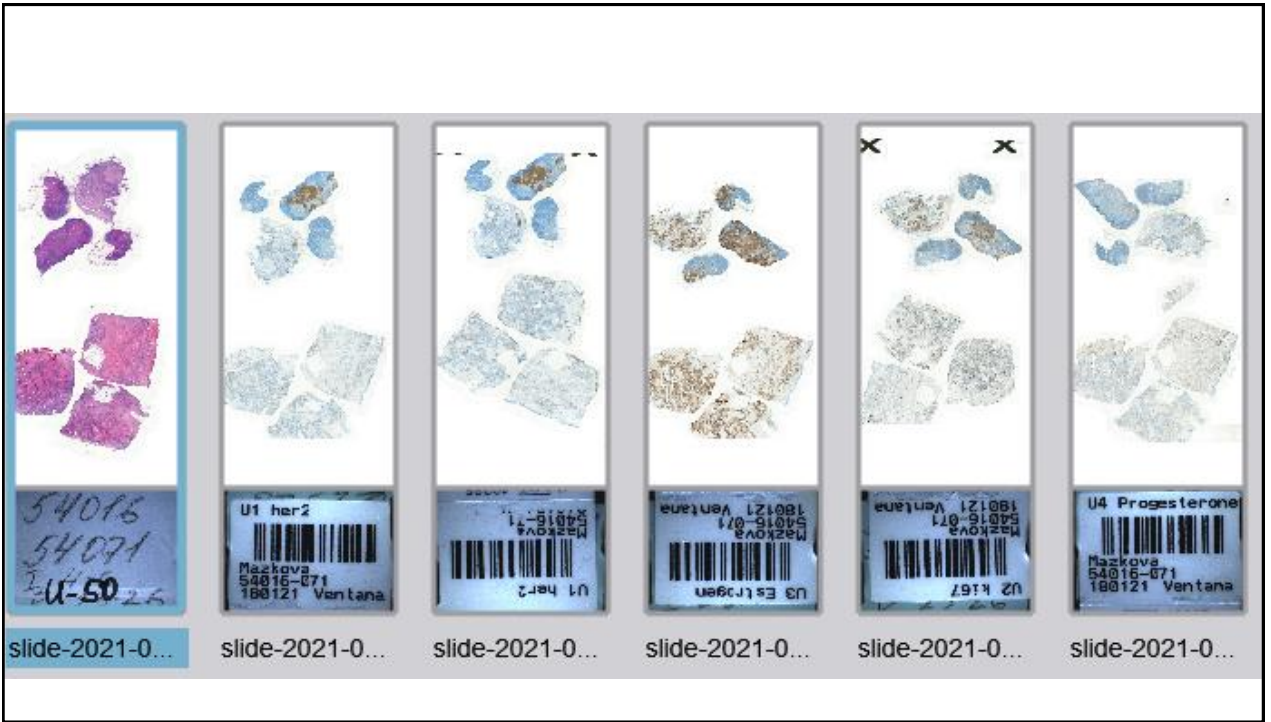
Множественные фокусы или скопления опухолевых клеток



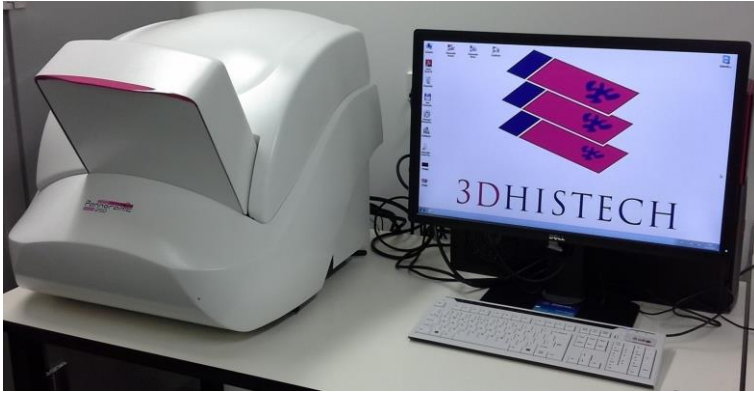
- А. Определяется размер самого большого кластера опухолевых клеток.
- Б. **Дисперсный характер метастазирования.**
- Некоторые карциномы, в частности дольковые, метастазируют в виде одиночных клеток и мелких групп. В таких случаях "размер" метастазов трудно определить. Если более 200 клеток в 1 поперечном сечении узла, тогда это позитивный лимфоузел, если менее – изолированные опухолевые клетки.

Микрометастаз. Сторожевой лимфатический узел. ИГХ.

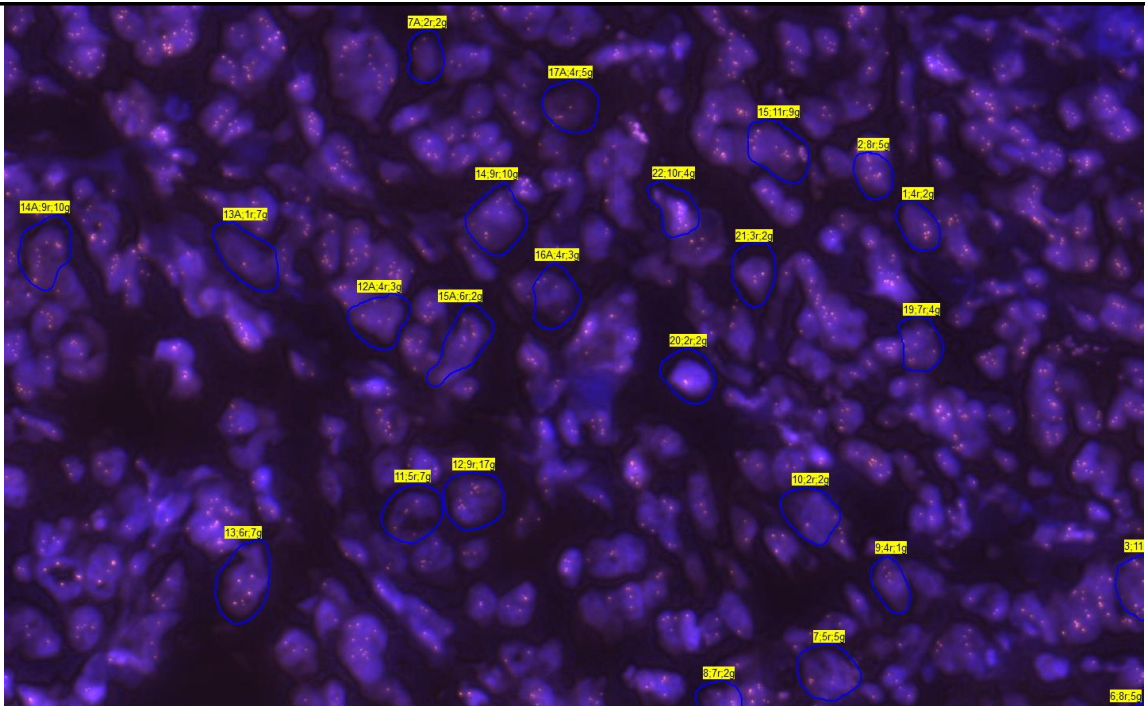


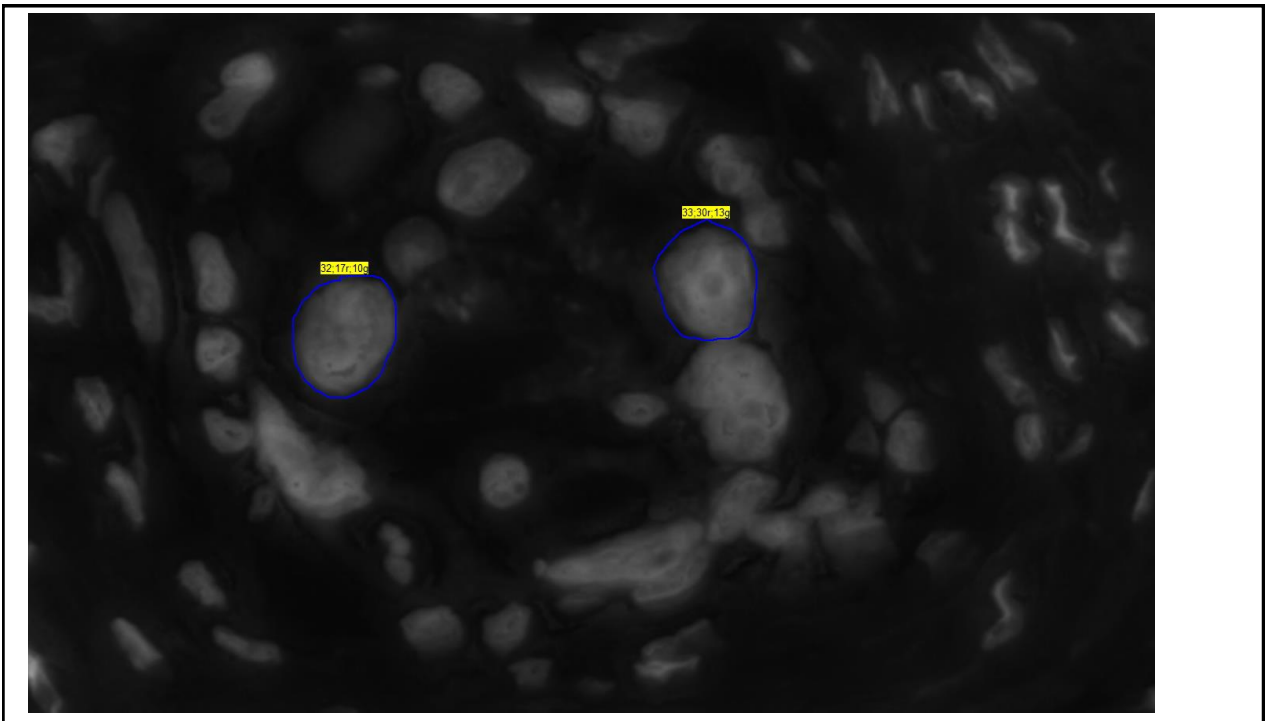
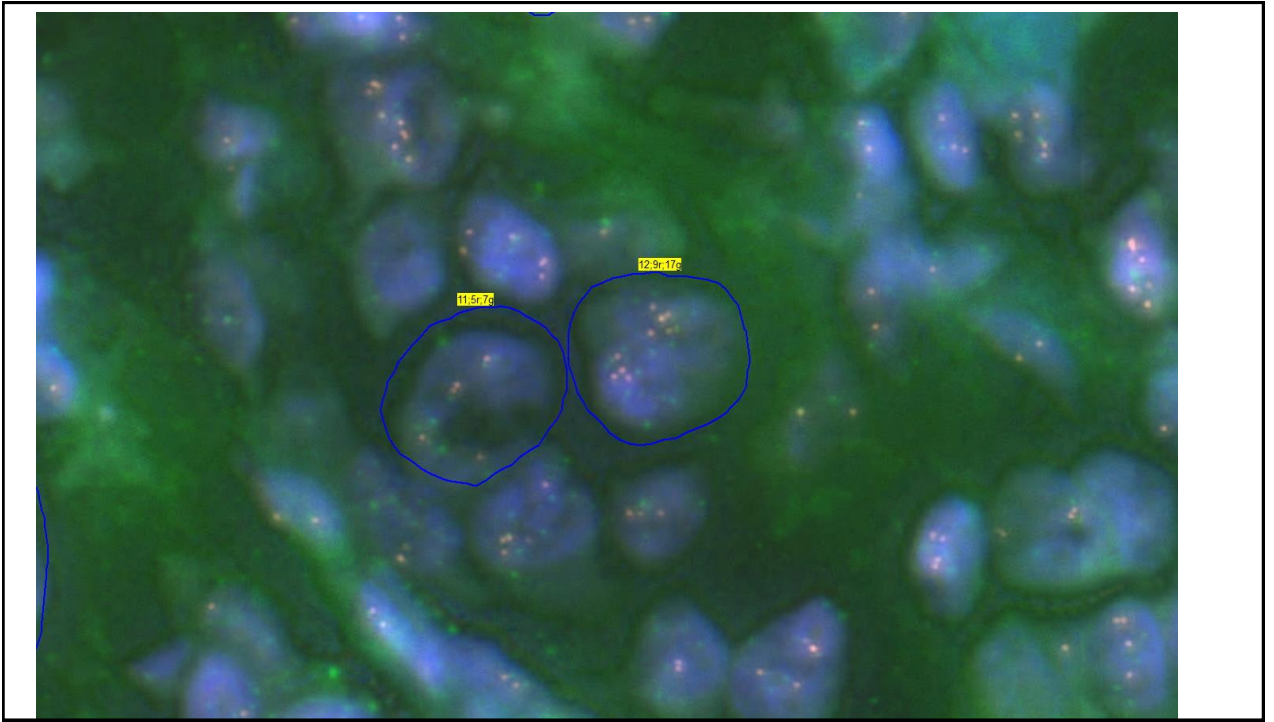


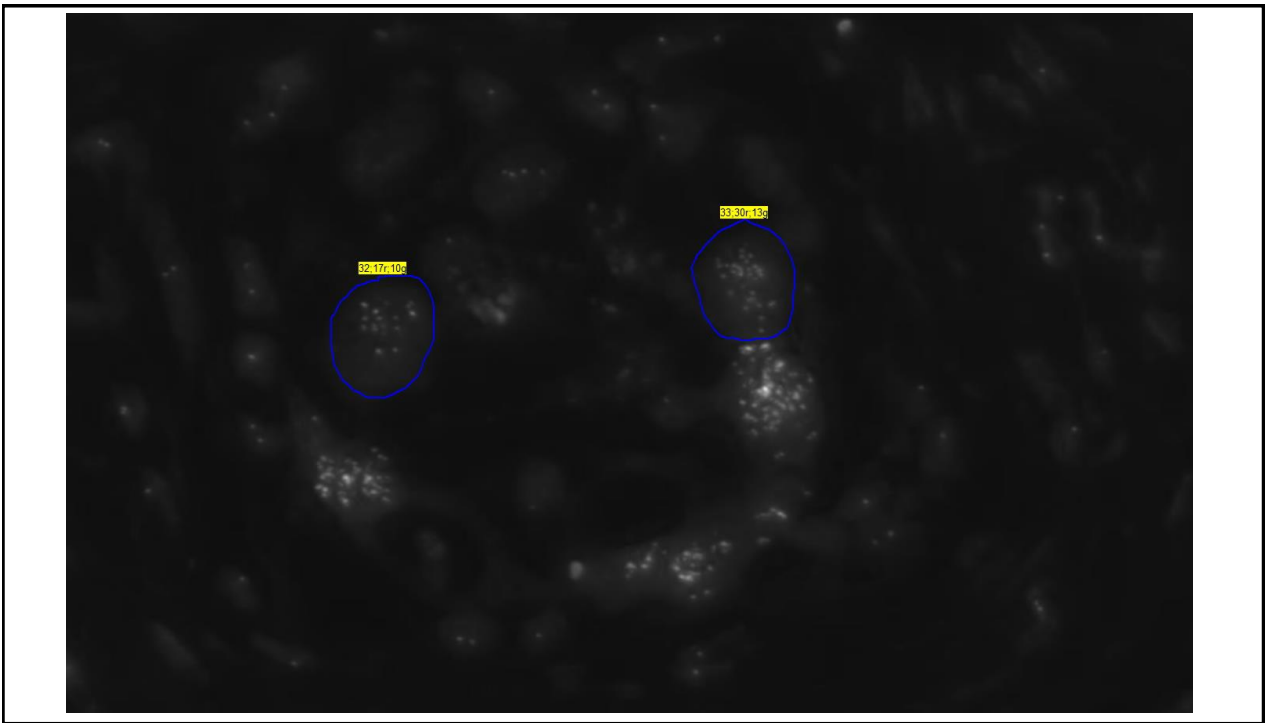
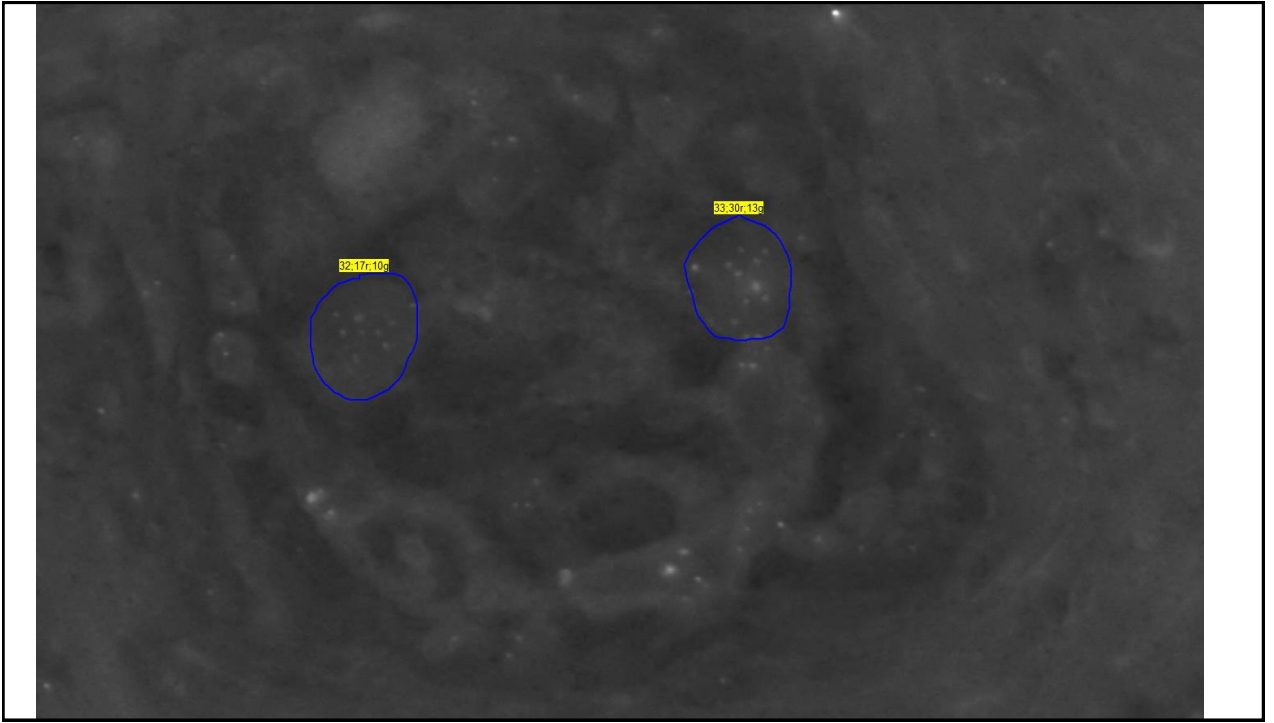
Сканирующий цифровой микроскоп Pannoramic FLASH 250

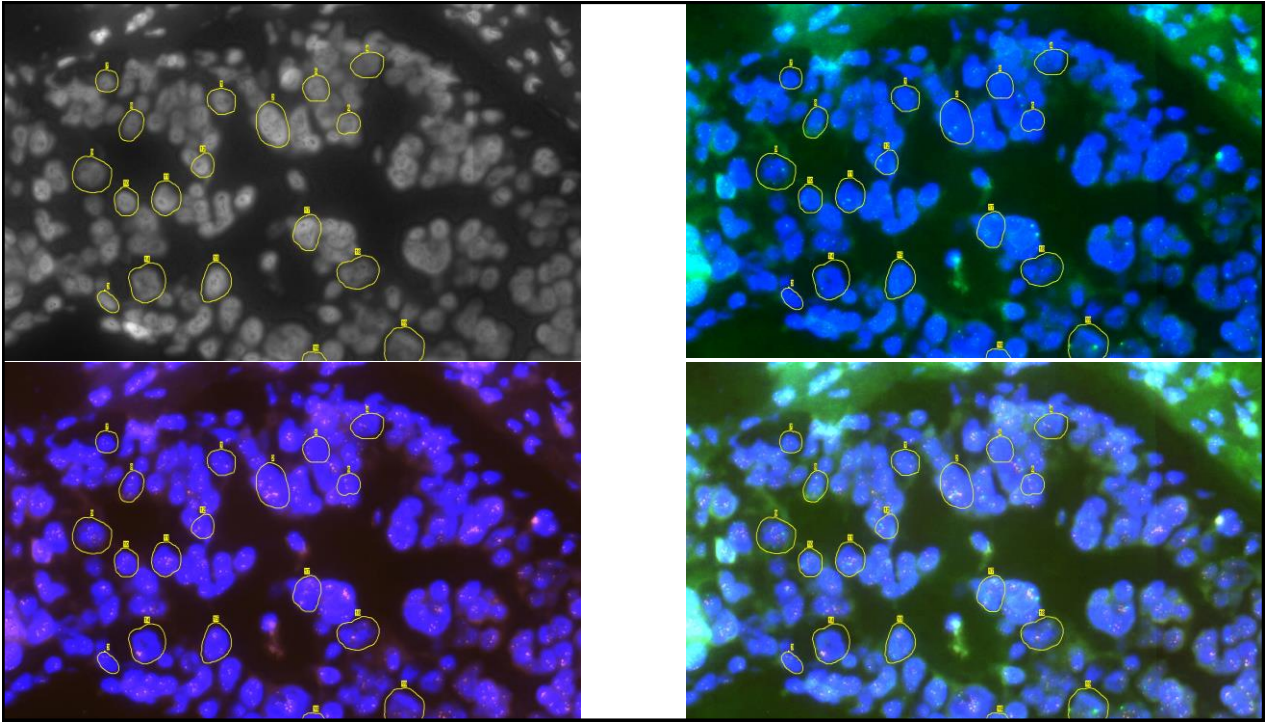


Возможность архивирования изображения препарата после FISH-исследования



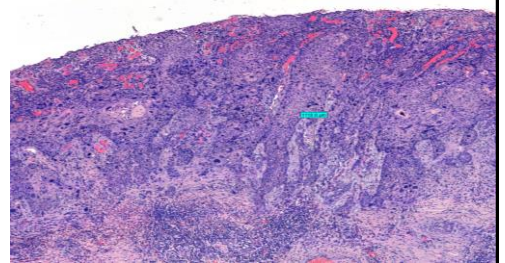
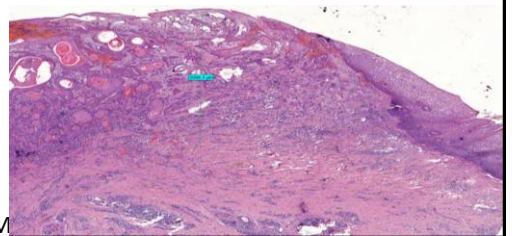






Применение в рутинной диагностике

- Точное стадирование опухоли
 - Глубина инвазии
 - Рак пениса
 - Меланома
 - Рак шейки матки
 - Размер опухоли
 - Уточнение размера инвазивного компонента при РМЖ
 - Уточнение N-статуса
- Определение расстояния до края резекции
 - РМЖ, DCIS, рак поджелудочной железы и др.
- Оценка иммуногистохимических реакций
 - PD-L1, HER-2/neu, Ki-67
- Оценка FISH-исследования



Обучение



Обучение

- Экономия времени
- Уверенность, что обучающий/обучаемый имеют в виду одну и ту же структуру
- Возможность вернуться к препарату в любое время
- Возможность сопоставить срезы
- Неограниченное количество обучаемых
- Дистанционное обучение



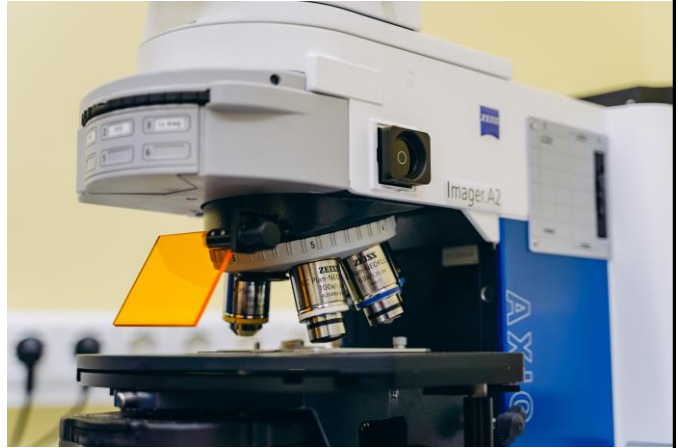
Виртуальная коллекция не разбивается, не обесцвечивается.



ЦЕНТРАЛЬНАЯ
КЛИНИЧЕСКАЯ
БОЛЬНИЦА
С ПОЛИКЛИНИКОЙ



CARL ZEISS



Благодарю за внимание!