

# Диагностика, спасающая жизни: Интеллектуальная автоматизация в патоморфологии

ООО «БиоВитрум»

Шестаков Андрей Геннадьевич

Кандидат медицинских наук

# Диагностическая значимость



**ЕЖЕДНЕВНО**  
в лаборатории совершают  
хотя бы **ОДНУ** ошибку

**Цена Ошибки???**

*\* Plebani M. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? Clin Chem Lab Med 2006;44(6):750–759*

# Основные ошибки в гистологии

## 1. ПОЛУЧЕНИЕ и ТРАНСПОРТИРОВКА

Механическое, тепловое или химическое повреждение образца при получении; **Высыхание образца до начала фиксации; ошибки** маркировки материала; **Несвоевременное** начало фиксации; Неадекватный объем фиксатора; **Плохое качество фиксатора**; пониженная кислотность формалина; Большие образцы должны быть рассечены; **Несвоевременная доставка образцов в лабораторию**; Неаккуратная доставка образца в лабораторию...

**2. ВЫРЕЗКА** Неадекватная толщина и размеры вырезаемых кусочков; Использование тупых инструментов; **Отсутствие одноразовых инструментов/досок – кросс-контаминация**; Использование биопсийных прокладок на нефиксированных образцах; Использование неподходящих кассет...

**3. МАРКИРОВКА** Ошибки в маркировке кассет; Ошибки в маркировке предметных стекол; **Несоответствие маркировок кассет и стекол**; Плохое качество маркировки: маркировка стирается в процессе работы...

**4. ПРОВОДКА** Неадекватный протокол проводки; Несвоевременная замена реагентов; Плохое качество реагентов; **Плохое качество парафина**; Несвоевременная очистка прибора; **Неправильно выбранная температура реагентов...**

**5. ЗАЛИВКА** Неправильная ориентация кусочков; Неправильно выбранная заливочная форма; **Неаккуратное обращение пинцетом**;

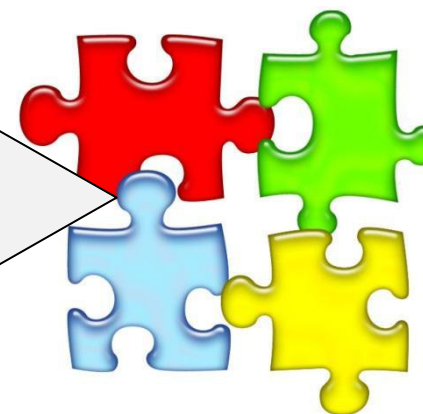
Неправильно выбранная температура пинцета... **6. МИКРОТОМИЯ** Плохое качество лезвий;

Неправильно выбранная толщина срезов; Неправильно выбранный угол наклона лезвия; **Нагрев поверхности парафина**. Слишком грубый тримминг; Быстрая заморозка блока непосредственно перед микротомией; **Слишком высокая скорость резки**; Загрязнение воды в бане для расправления срезов; Загрязнение воды остатками предыдущих срезов – **кросс-контаминация**; Перенос в водяную баню срезов с нескольких блоков; Высокая температуры воды в водяной бане; Пролонгированное время выдержки срезов в водяной бане; **Наличие пузырьков воздуха в водяной бане....**

# Полуавтоматизированные лаборатории и полностью автоматизированные лаборатории

## ***Полуавтоматизированная лаборатория:***

*Автоматизированы отдельные этапы преаналитической процедуры, но нет связи приборов друг с другом и нет готовых решений.*



## ***Полностью автоматизированная лаборатория (интеллектуальная автоматизация):***

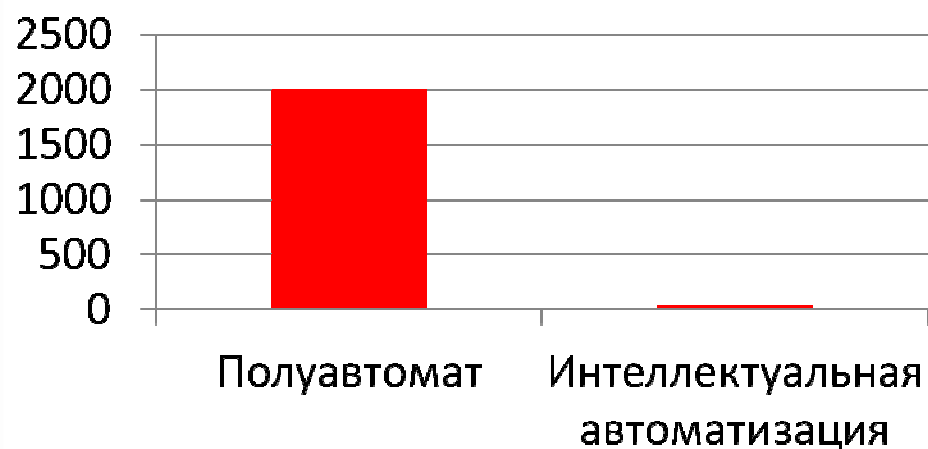
*Оборудование преаналитического этапа связано в единую систему, максимальна снижена вероятность появления ошибки из-за «человеческого фактора».*

# Как интеллектуальная автоматизация снижает количество ошибок?

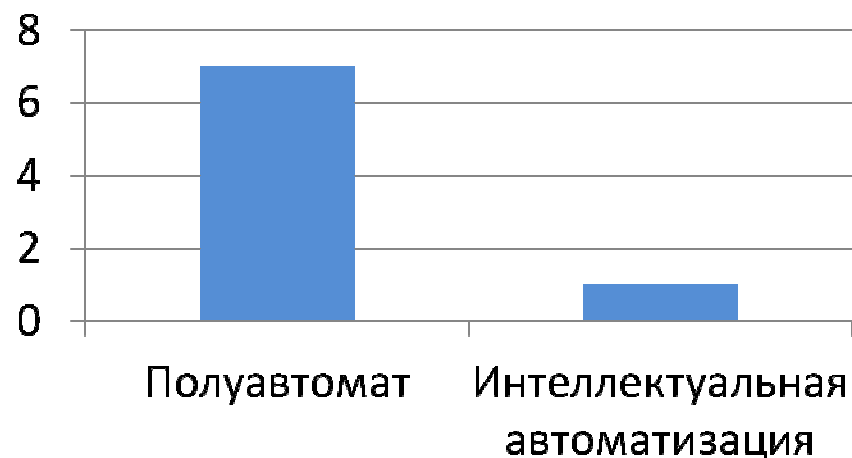
1. **Снижение количества операторов и ручных манипуляций**, участвующих в процессе за счет совместимости оборудования разных на разных этапах
2. **Снижение количества этапов** за счет автоматизации всех возможных процессов
3. **Использование штрих-кодов** на всех этапах – снижение риска возникновения ошибок, связанных с неправильной маркировкой, идентификацией, сортировкой
4. **Стандартизация процесса, использование готовых решений**
5. **Высокая скорость получения результата** значительно снижает ошибки постаналитического этапа.

# Решение: полная автоматизация

## Ошибки



## Время



\* Holman JW, Mifflin TE, Felder RA, Demers LM. Evaluation of an automated preanalytical robotic workstation at two academic health centers. *Clin Chem* 2002;48: 540–8.

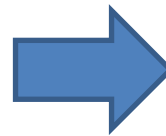


# Требования к гистологическому процессу





# Гистологическая фабрика-конвейер



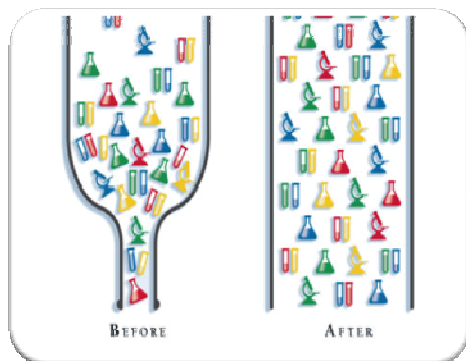
Конвейер Г. Форда, 1914 г.

За несколько месяцев работы сборочного конвейера Г. Форда время, необходимое для выпуска модели **время сократилось с 12 часов до 2-х и менее**

# Конвейерный гистопроцесс



# Быстрый эффективный процесс с постоянно качественным результатом



**Избавление  
«Бутылочных Горлышек»**

**Сокращение времени  
ожидания и ошибок**



**Стандартизация всех  
шагов**

**Создание  
«конвейерного»  
процесса**



**Результат  
«одного дня»**

**Скорость и  
производительность**

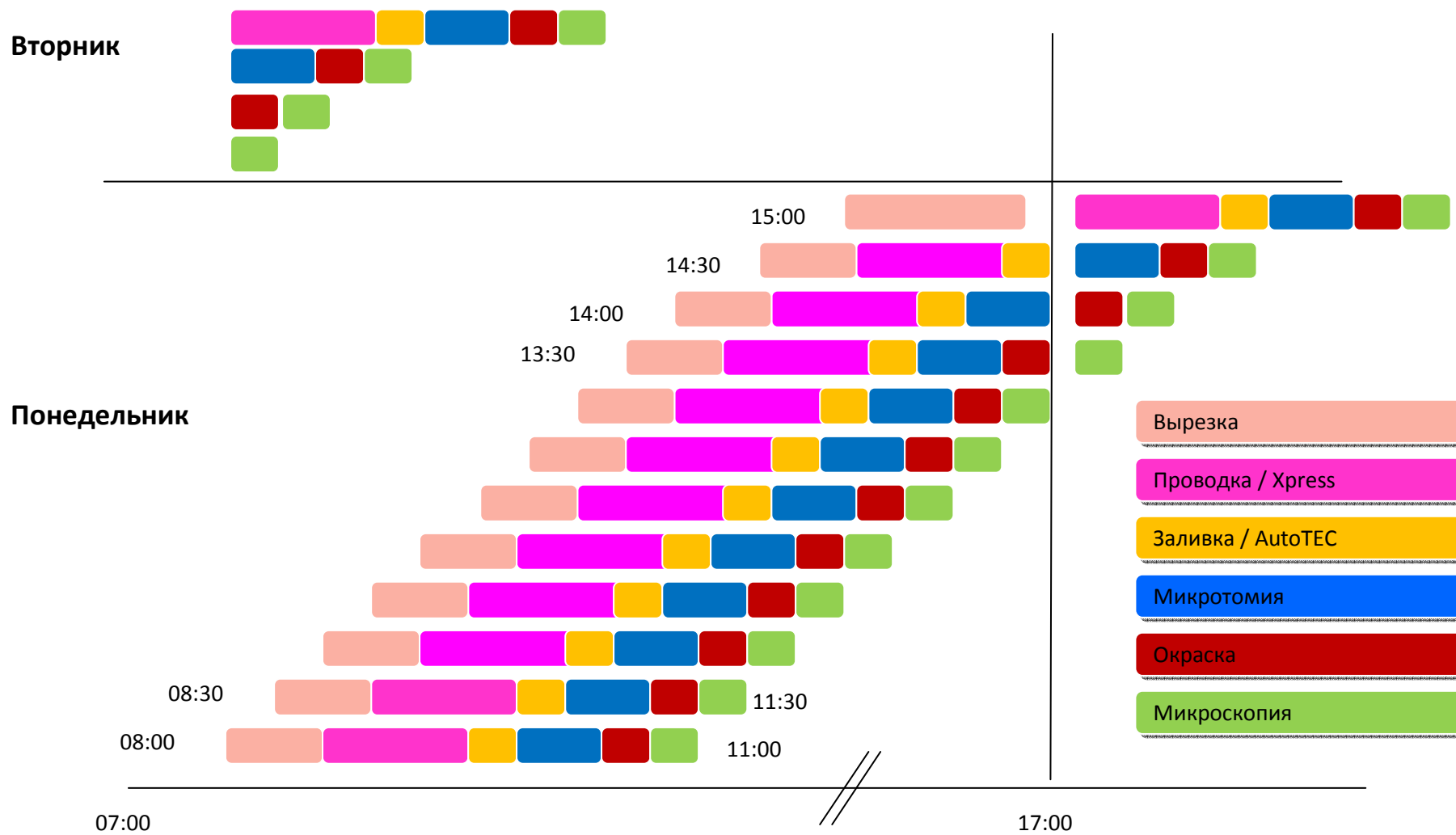
# SMART решение от компании Sakura



**Конвейерная (безостановочная) загрузка оборудования  
небольшими партиями**

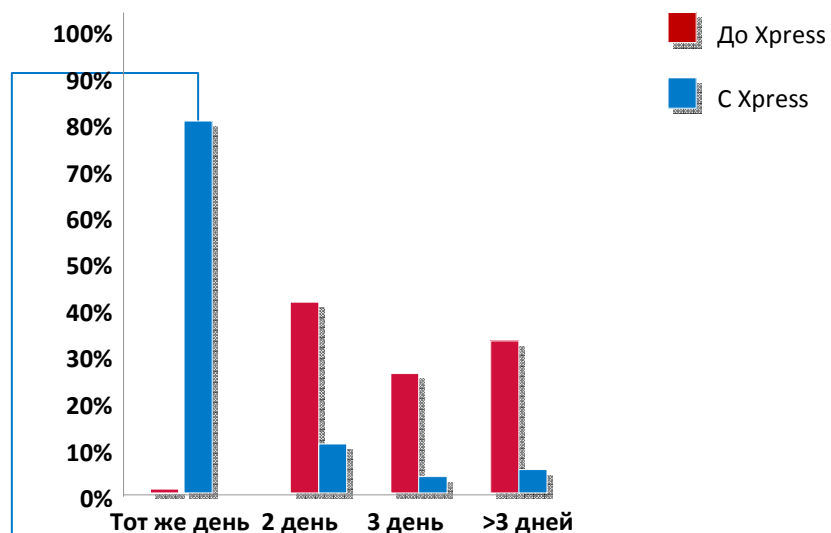
**Непрерывный технологический процесс: нет ни необходимости ручной  
работы, ни ожидания загрузки оборудования**

# Эффективный конвейерный процесс



# Результат за ОДИН день

## Работа с Xpress® x Series



80% материала с заключением в тот же день с использованием Xpress \*

Всемирное признание линейки Xpress, как единственной системы для получения максимально быстрого и качественного гистологического ответа

\* *Rapid response, Molecular Friendly Surgical Pathology, Morales et al, Journal of American College of Surgeons, Vol. 207, September 2008*

# Принтеры Tissue-Tek® AutoWrite® для кассет и предметных стекол



## Эффективность

- Простое совмещение с любой ЛИС
- Использование любых гистологических кассет
- Конвейерная загрузка

## Скорость

- Быстрая печать, до 900 кассет/ 800 стекол в час
- Удобная и быстрая загрузка и разгрузка

## Качество

- Высокое качество 1D, 2D штрих-кодирования, для простой и надежной маркировки
- Использование чернил, устойчивых ко всем используемым в гисто-лаборатории реагентам

# Автоматы для проводки Tissue-Tek<sup>®</sup> Xpress<sup>®</sup> x Series



## Эффективность

- Постоянная «конвейерная» загрузка каждые 20 минут:
- Значительное повышение производительности лаборатории
- Постоянная во времени загрузка персонала – снижение ошибок
- Уменьшение объемов используемых реагентов на 80%

## Скорость

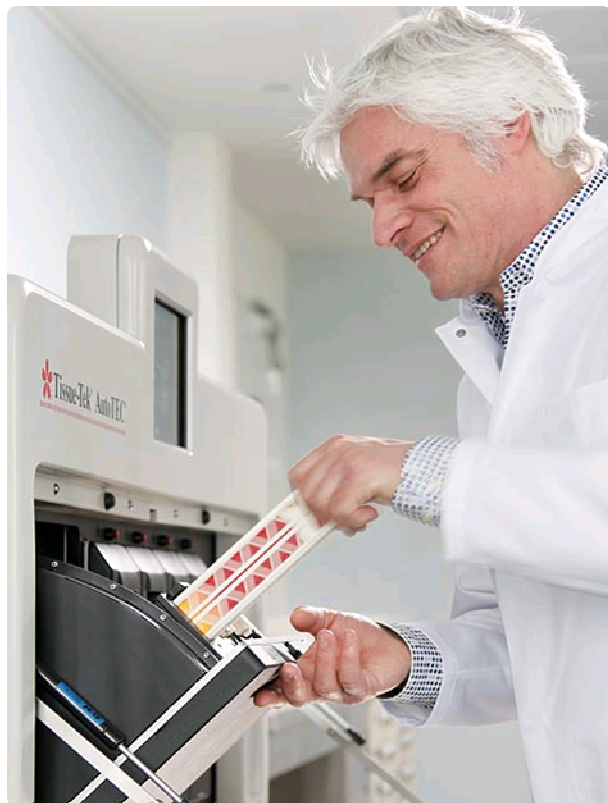
- Стандартный одночасовой процесс/ Загрузка каждые 20 минут
- Производительность от 120 до 960 проведенных кассет за 8-часовой день
- Единственное решение для получения диагноза за 1 день

## Качество

- Непревзойденное качество проведенного материала благодаря микроволновой технологии
- Стандартные воспроизводимые результаты работы благодаря готовой реагентике
- Возможность использовать молекулярные методы после работы



# Аппарат для заливки Tissue-Tek® AutoTEC® & Paraform®



## Эффективность

- Единственное в мире решение для автоматической заливки
- Конвейерная загрузка

## Скорость

- Постоянная загрузка и разгрузка
- Производительность 120 кассет в час/ загрузка каждые 15 минут
- Полная совместимость с аппаратами проводки Tissue-Tek® Xpress® x Series®

## Качество

- Избавление от ошибок неправильной ориентации кусочков
- Стандартизация процесса заливки

# Автоматизированный микротом Tissue-Tek® AutoSection™



## Эффективность

- Снижение необходимости повторной микротомии благодаря стабильности работы
- Автоматическое выравнивание блока за счет 3D держателя
- Улучшенная эргономика

## Скорость

- Автоматический тримминг за 10 секунд
- Идеальное сочетание с Tissue-Tek® AutoTEC® & Paraform

## Качество

- Снижение вероятности потери образца за счет автоматического выравнивания и тримминга
- Постоянное качество резки независимо от уровня специализации оператора
- Постоянство толщины срезов, что особенно важно для ИГХ

# Аппарат для окраски и заключения Tissue-Tek® Prisma® & Film®



## Эффективность

- окраска и заключение в одной технологической линии
- Конвейерная загрузка
- Одновременное выполнение до 11 протоколов окраски

## Скорость

- Непревзойденная скорость до 660 микропрепаратов в час
- Возможность выполнять любой протокол окраски благодаря емкостям в 160 мл, 260 мл и 680 мл
- Автоматический перенос стекол в аппарат заключения

## Качество

- Надежное и долговечное заключение препаратов под покровную пленку
- Детекция воздушных пузырьков гарантирует отсутствие их появления над препаратом

# Иммуноанализаторы Ventana Benchmark

®



## Эффективность

- Диагностические реактивы стандартизованы, проверены на совместимость друг с другом, результат обработан и воспроизводим

## Скорость

- Непревзойденная скорость получения результата

## Качество

- Производитель тщательно следит за качеством и стабильностью диагностических наборов, обеспечивает пользователя руководствами, атласами
- Человеческий фактор полностью исключен из процесса

# Сканирующие системы Aperio



## Эффективность

- Быстрое сканирование препаратов (до 600 стекол в сутки)
- Телемедицина
- Получение второго мнения специалиста из любой точки мира

## Скорость

- Быстрый поиск по базе данных изображений
- Моментальная отправка цифровых изображений стекол
- Экономия времени при подсчете клеток с нужными параметрами

## Качество

- Изображения на 100% удовлетворяют требованиям лаборатории
- Объективный анализ изображений ИГХ препаратов по общепринятым протоколам окраски
- Хранение неограниченного количества изображений препаратов на сервере

# Автоматизация молекулярно-биологических исследований



## Возможности автоматизации

- Автоматизация выделения нуклеиновых кислот
- Автоматизация пробоподготовки к ПЦР
- Автоматизация пробоподготовки для секвенирования

## Процессоры магнитных частиц KingFisher

- Протоколы для различных задач
- Доступные реагенты от различных производителей (в том числе российских)
- Полная автоматизация пробоподготовки для молекулярных и белковых исследований



## Лабораторные роботы BIOMEK

- Гибкие возможности, сборка под конкретные задачи, индивидуальный подход
- Возможность реализации различных методов пробоподготовки
- Интеграция в автоматизированную лабораторию

# Автоматизация проточной цитометрии



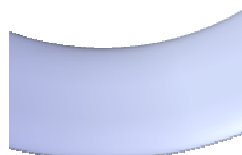
Анализ

## Преимущества

- Стандартизация дозирования реактивов и обработки препарата
- Повышение производительности лаборатории



Окраска  
препарата  
антителами



Лизис и фиксация клеток

## Возможности

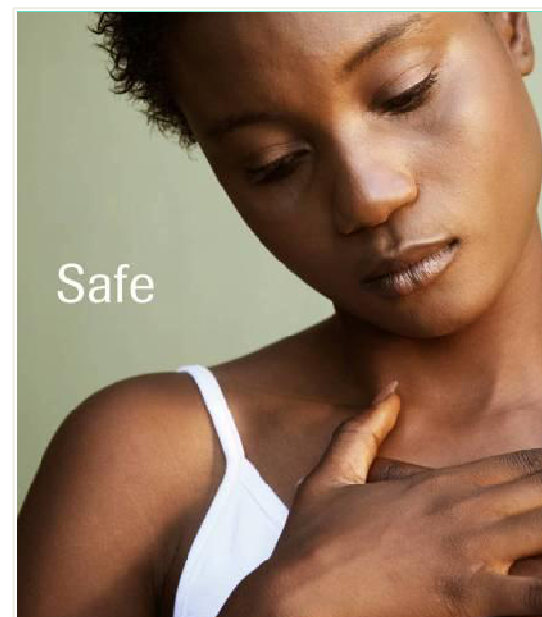
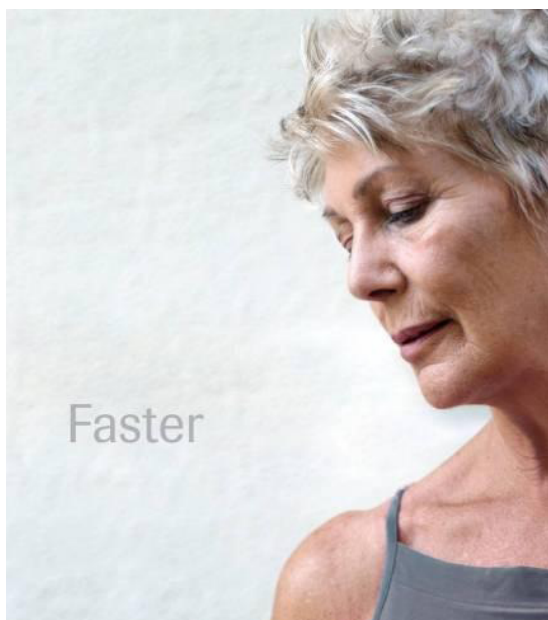
- Автоматизация инкубации, перемешивания, лизиса эритроцитов
- Автоматизация окрашивания с помощью антител

# Результат

**Современная диагностика современными методами:**

✓ *Правильный диагноз = таргетное персонафицированное лечение пациента*

✓ *Высокая скорость работы — залог скорейшего и эффективного лечения*





# Спасибо за внимание!

