



Электронная система принятия решений

в условиях мультистандартов
бактериологической лаборатории

Городская клиническая больница № 15 имени О. М. Филатова
Морозовская детская городская клиническая больница

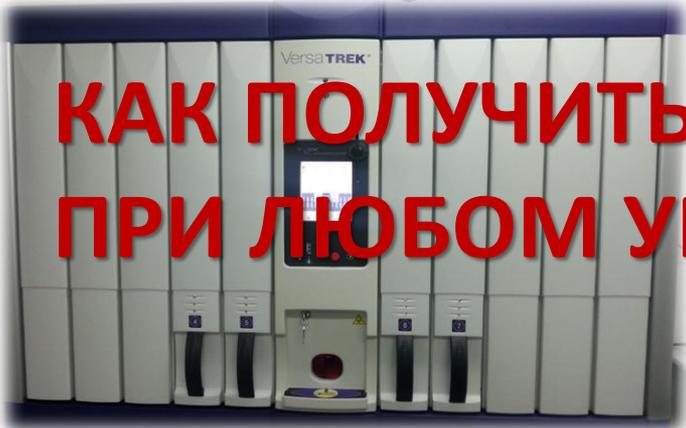
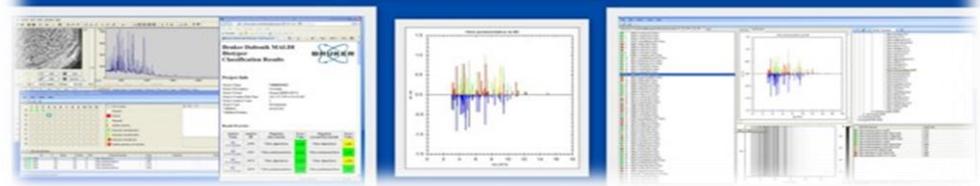
С. В. Поликарпова, С. В. Жилина, О. Г. Тимофеева, И. Н. Лукин, А. В. Буллик

Научно-практическая конференция
«Совершенствование диагностики и лечения гнойно-септических заболеваний в
условиях централизации лабораторной службы»

НИЖНИЙ НОВГОРОД

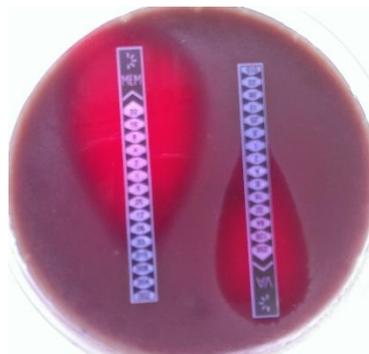
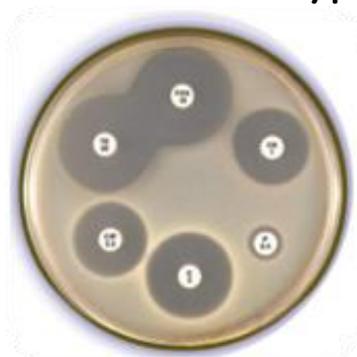
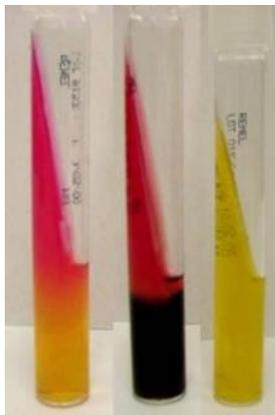
31 МАРТА 2017 г.

ВОЗМОЖНЫЙ УРОВЕНЬ АВТОМАТИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ЛАБОРАТОРИЙ



**КАК ПОЛУЧИТЬ ДОСТОЙНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ
ПРИ ЛЮБОМ УРОВНЕ АВТОМАТИЗАЦИИ?**

Рабочее место бактериолога 0 уровень автоматизации



d зон МПК
задержки роста

вид
микроба



Бланк анализа:
✓ Вид патогена
✓ SIR
✓ МПК

Все формы отчетов
Для формирования
годового отчета
лаборатория
закрывается
минимум на 1 нед.

«Мониторинг»
резистентности

Что в результате...

Дата 20.08.10

**РЕЗУЛЬТАТЫ
БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

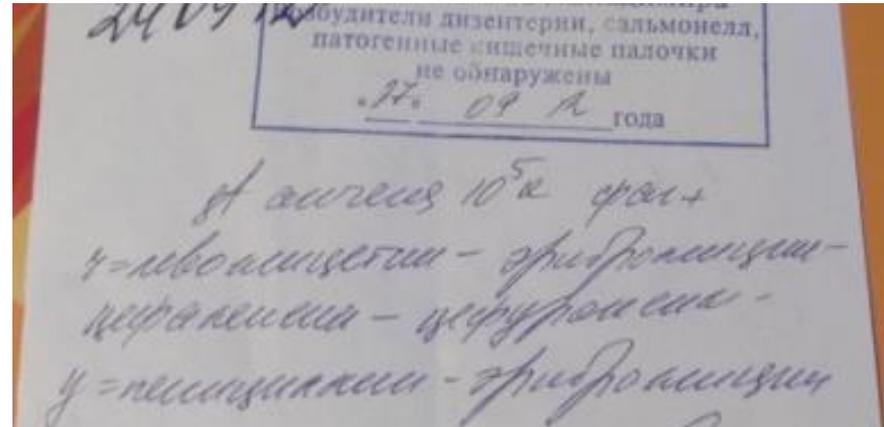
материала из зева и носа
больного (й) _____

_____ года рождения

на патогенную микрофлору и чувствительность к антибиотикам

Д-з: Грибковый тонзиллит; рикит

Анализ первичный, повторный (подчеркнуть)



зев: Смудный рост S. aureus
 нос: Обильный рост S. aureus

АНАЛИЗ
на флору и чувствительность к антибиотикам

Ф. И. О. _____

Исследуемый материал из н/д

Выделены Staphylococcus epidermidis Streptococcus spp
Lactobacillus spp и др. (подробно в бланке не описаны)

Антибиотики St. epidermidis S. aureus Strept spp

К пенициллину		
К гентамицину	<u>чув</u>	<u>чув</u>
К офлоксацину	<u>чув</u>	<u>чув</u>
К спирофлоксацину	<u>чув</u>	<u>чув</u>
К доксициклину	<u>ч.ч. уст</u>	<u>ч.ч. уст</u>
К азитромицину	<u>чув</u>	<u>чув</u>
К кларитромицину	<u>чув</u>	<u>чув</u>
К рокситромицину	<u>чув</u>	<u>чув</u>
К цефотаксиму		
К ампицилину		
К линколинцину		
К цефепиму		
К ампициллину		

« 04 » 04 2010 г.

Врач - бактериолог _____ 13/04-10г.

Бактериологическое исследование 137

Идентификация микроорганизмов

<input checked="" type="checkbox"/> I энтеробактерии	<input checked="" type="checkbox"/> II энтеробактерии
<input checked="" type="checkbox"/> I кластридии	<input checked="" type="checkbox"/> II стафилококки
<input checked="" type="checkbox"/> I стафилококки	<input checked="" type="checkbox"/> II стрептококки
<input checked="" type="checkbox"/> I прочие микроорганизмы	<input checked="" type="checkbox"/> II энтерококки
	<input checked="" type="checkbox"/> II прочие микроорганизмы

Ответственный исполнитель _____

Материал: _____

Заказанный спектр антибиотиков: расширенный

Чувствительность к бактериофагам: не заказана

В результате бактериологического исследования материала выделена культура
Enterobacter agglomerans; Staphylococcus epidermidis

Чувствительность выделенного микроорганизма к антибиотикам

Бензилпенициллин: <u>у</u>	Ванкомицин: <u>ч</u>	Рифампицин: <u>у</u>	Офлоксацин: <u>вч</u>
Ампициллин: <u>сч</u>	Фузидин: <u>у</u>	Канамидин: <u>у</u>	Рокситромицин: <u>сч</u>
Оксациллин: <u>у</u>	Линкомицин: <u>у</u>	Неомицин: <u>ч</u>	Кларитромицин: <u>сч</u>
Цефазолин: <u>у</u>	Клиндамицин: <u>у</u>	Гентамицин: <u>ч</u>	Имипенем: <u>вч</u>
Цефотаксим: <u>у</u>	Олеандомицин: <u>у</u>	Тобрамицин: <u>ч</u>	32 Налидиксовая кислота: <u>сч</u>
Цефтриаксон: <u>у</u>	Эритромицин: <u>у</u>	Сизомицин: <u>ч</u>	Норфлоксацин: <u>вч</u>
Цефоперазон: <u>ч</u>	Азитромицин: <u>сч</u>	Фурадонин: <u>ч</u>	Энрофлоксацин: <u>вч</u>
Цефалексин: <u>у</u>	Доксициклин: <u>сч</u>	Фурагин: <u>у</u>	Пефлоксацин: <u>вч</u>
Цефиксим: <u>у</u>	Левомецетин: <u>ч</u>	Ципрофлоксацин: <u>вч</u>	

Чувствительность выделенного микроорганизма к бактериофагам

Дизентерийный: <input type="checkbox"/>	Коли-протейный: <input type="checkbox"/>	Стафилококковый: <input type="checkbox"/>
Сальмонеллезный: <input type="checkbox"/>	Пио. поливалентный: <input type="checkbox"/>	Стрептококковый: <input type="checkbox"/>
Клебсиеллезный поливалентный: <input type="checkbox"/>	Пио. комбинированный: <input type="checkbox"/>	Интестиальный: <input type="checkbox"/>
Klebsiella pneumoniae: <input type="checkbox"/>	Синегнойный: <input type="checkbox"/>	

Дата выдачи результата: _____ 4 февраля 2011 г.

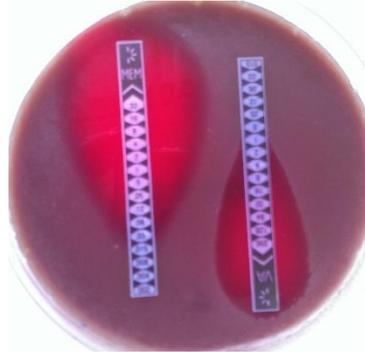
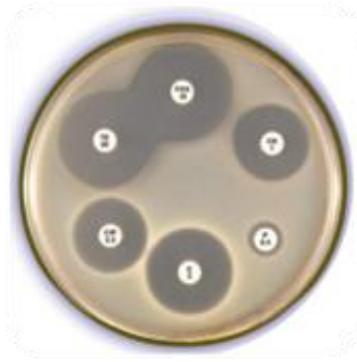
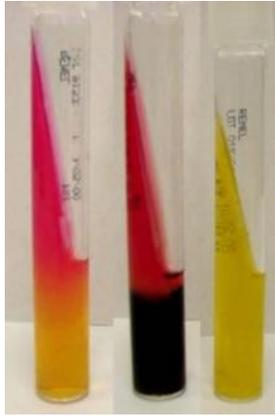
Информатизация – первый шаг к стандартизации и повышению качества



Информатизация – первый шаг к стандартизации и повышению качества



Рабочее место микробиолога, химиотерапевта и эпидемиолога I уровень автоматизации



d зон
задержки роста

МПК

вид
микроба



Бланк анализа:

- ✓ Вид патогена
- ✓ SIR
- ✓ МПК
- ✓ Экспертные заключения и рекомендации

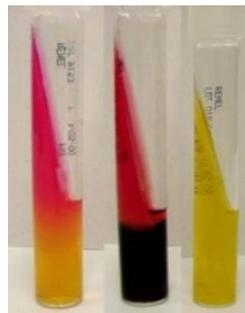
- ✓ Все формы отчетов
- ✓ За любой период
- ✓ Затраты времени – 2-3 минуты на отчет

- ✓ Мониторинг резистентности
- ✓ Эпидемиологическая разведка
- ✓ Прогнозирование, выявление тенденций

Рабочее место бактериолога,эпидемиолога, химиотерапевта II уровень автоматизации



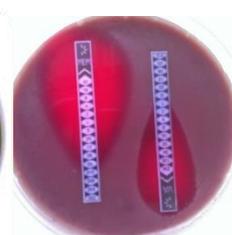
вид
микроорганизма



вид
микроорганизма



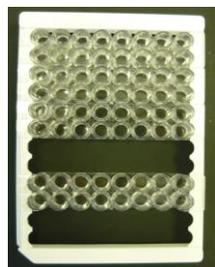
d зон
задержки роста



МПК



SIR



Бланк анализа:
✓ Вид патогена
✓ SIR
✓ МПК
✓ Экспертные заключения и рекомендации

✓ Все формы отчетов
✓ За любой период
✓ Затраты времени –
2-3 минуты на отчет

✓ Мониторинг
резистентности
✓ Эпидемиологическая
разведка
✓ Прогнозирование,
выявление тенденций

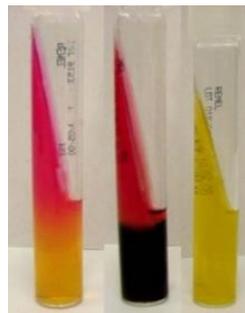
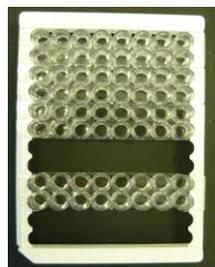
Рабочее место бактериолога,эпидемиолога, химиотерапевта II уровень автоматизации



вид
микроорганизма



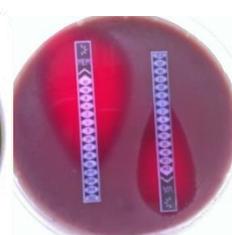
SIR



вид
микроорганизма



d зон
задержки роста



Система
микробиологического
мониторинга
с возможностью
регистрации,
статистической
и эпидемиологической
обработки проб

Бланк анализа:

- ✓ Вид патогена
- ✓ SIR
- ✓ МПК
- ✓ Экспертные заключения и рекомендации

- ✓ Все формы отчетов
- ✓ За любой период
- ✓ Затраты времени – 2-3 минуты на отчет

- ✓ Мониторинг резистентности
- ✓ Эпидемиологическая разведка
- ✓ Прогнозирование , выявление тенденций

Рабочее место бактериолога, эпидемиолога, химиотерапевта III уровень автоматизации, ЛИС



Рабочее место бактериолога,эпидемиолога, химиотерапевта III уровень автоматизации, ЛИС



Почему не каждая ЛИС не решает проблемы бактериологической лаборатории?

Задачи ЛИС

- интеграция с МИС, передача информации между структурными подразделениями

- поддержка...

- кодировка...

- подл...

- анализ...

- исс...

- п...

- вал...

- авт...

- автом...

- статистиче...

- учет материальны...

- экономические расчеты (взаимодействие с ИС бухгалтерии)

Особенность

микробиологического процесса:

- ✓ разнонаправленность,
- ✓ сложные алгоритмы,
- ✓ значительное количество ручных методов,
- ✓ нестандартность процедур,
- значительная растянутость по времени,
- ✓ неравномерность временных и трудозатрат на различные методики

Почему не каждая ЛИС не решает проблемы бактериологической лаборатории?

Задачи ЛИС

- интеграция с МИС, передача информации между структурными подразделениями

- поддержка персонала

- кодирование

- подл

- анализ

- исс

- п

- вал

- авт

- автом

- статистиче

- учет материальны

- экономические расчеты (взаимодействие с ИС бухгалтерии)

Особенность

микробиологического процесса:

- ✓ разнонаправленность,
- ✓ сложные алгоритмы,
- ✓ значительное количество ручных методов,
- ✓ нестандартность процедур,
- значительная растянутость по времени,
- ✓ неравномерность временных и трудозатрат на различные методики

**И самое главное –
необходимость экспертной оценки!**

**Пограничные значения
(диаметры зон и МПК)**

**Сведения о
синергизме АБ**

**Сведения о клинической
эффективности**

**Приобретенная и
ассоциированная
резистентность**

**Сведения о редких,
исключительных и не
встречающихся
фенотипах
резистентности**

**Природная
резистентность**

**Экспертная
оценка**

**Оценка вероятности
технических ошибок**

ФАКТОРЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Информационное
обеспечение
(нормативные
документы, СОПы)

Материально-
техническое
обеспечение
(оборудование и
расходные материалы)

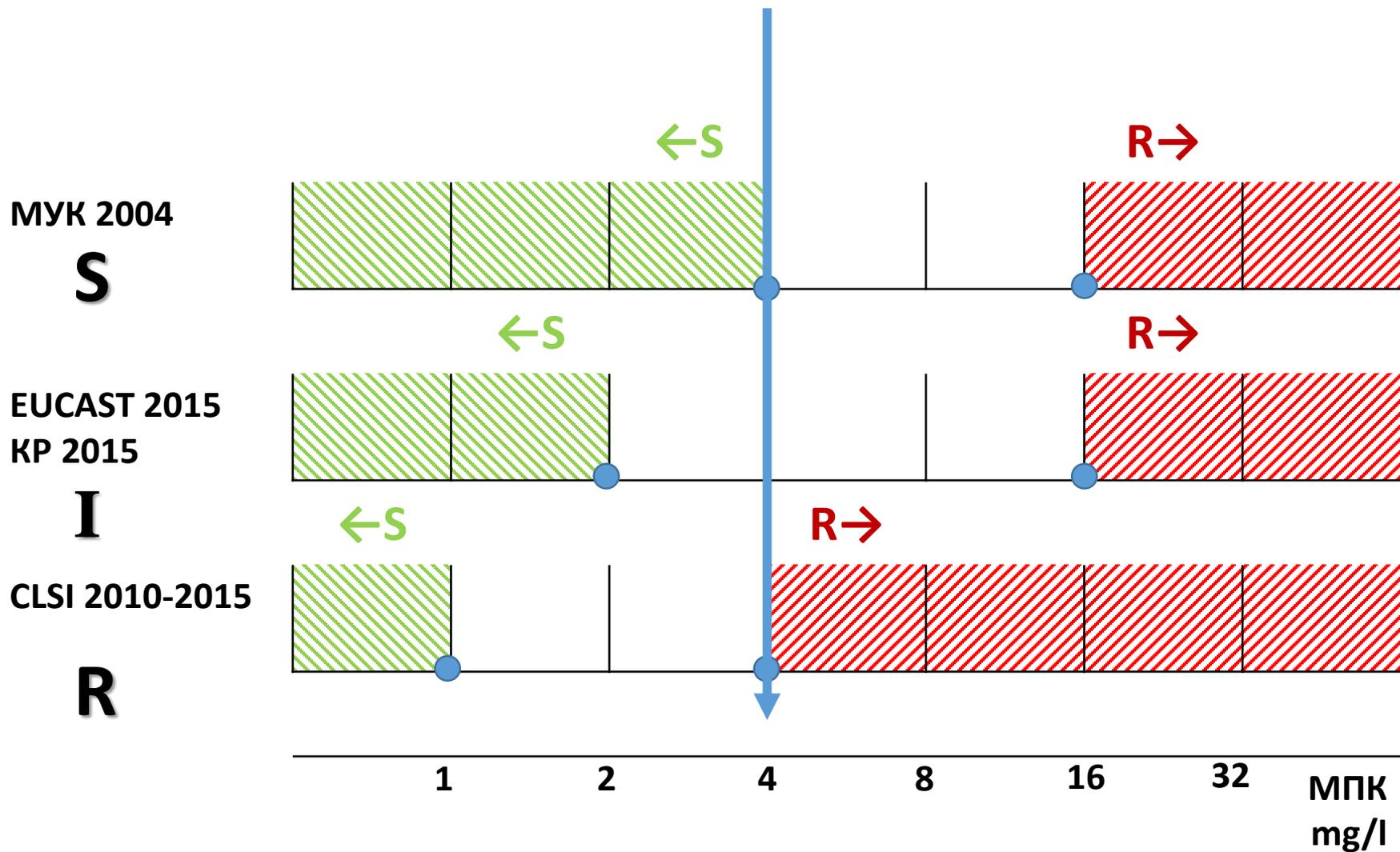
Профессиональная
подготовка,
квалификация, опыт



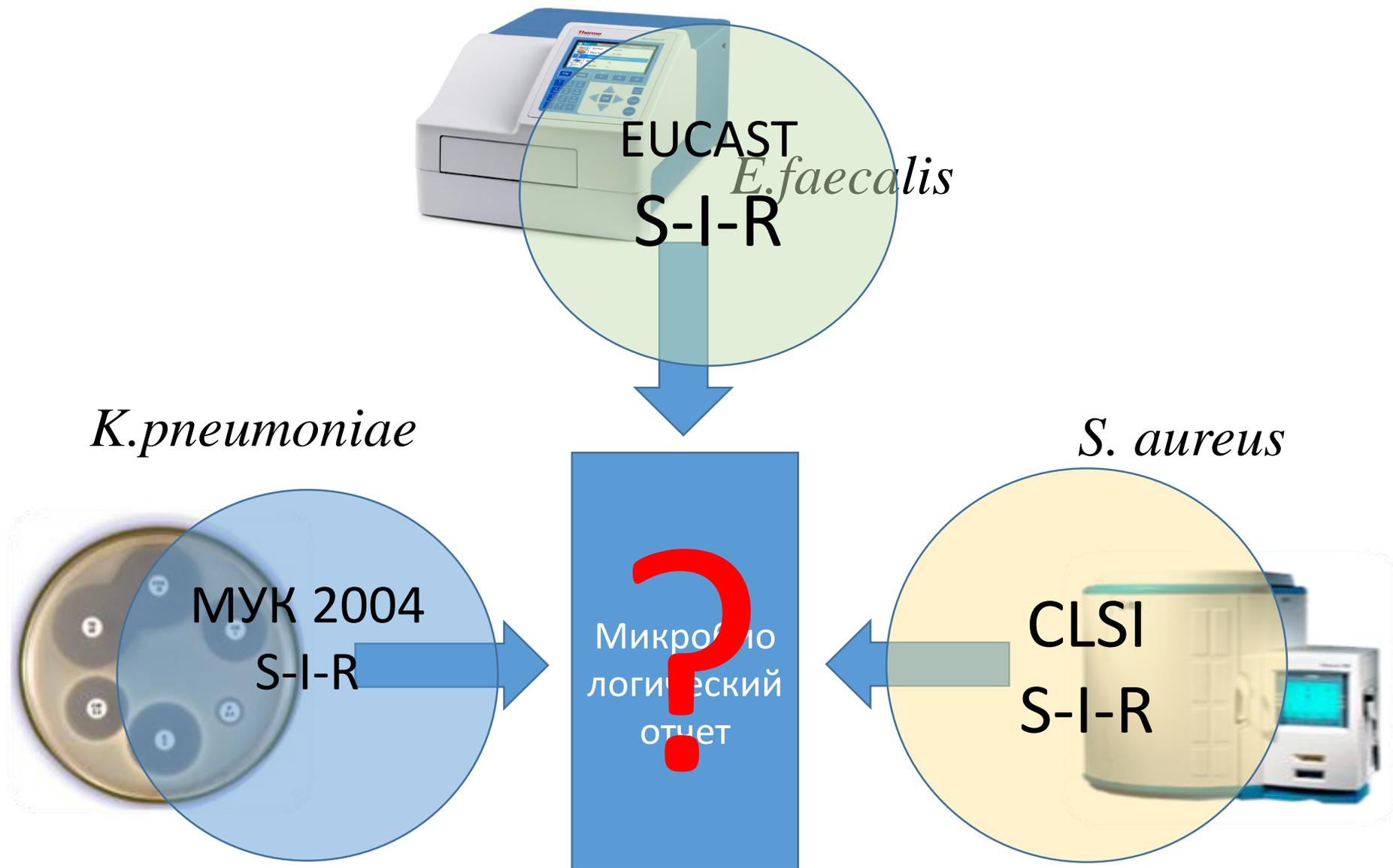
Стандарты, используемые при определении чувствительности и интерпретации результатов в лабораториях РФ

- Клинические рекомендации «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам» 30,04%
- Методические указания МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» 24,18%
- Рекомендации EUCAST, версия 5.0, 2015 19,41%
- Рекомендации EUCAST, версия 4.0, 2014 6,96%
- Рекомендации CLSI, 2015 6,23%
- Рекомендации CLSI, 2014 3,30%
- Рекомендации CLSI, более ранние версии 8,42%

K.pneumoniae: МПК меропенема 4 мг/л



Проблема мультистандартов на примере исследования одного биоматериала



Решение проблемы мультистандартности



МПК

МПК

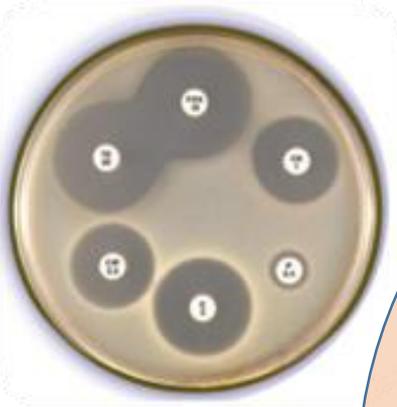
МПК

Диаметры зон

МПК

КР 2015

Микробиологический отчет



162 страницы

Клинические рекомендации

**Определение чувствительности микроорганизмов
к антимикробным препаратам**

Версия-2015-02

**Около 300 правил, относящихся только к особенностям
определения АБЧ и фенотипам резистентности**

Клинические рекомендации утверждены на:

Расширенном совещании Межрегиональной ассоциации по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии (Москва, 22.05.2015 г.);



Экспертная оценка - проблемы



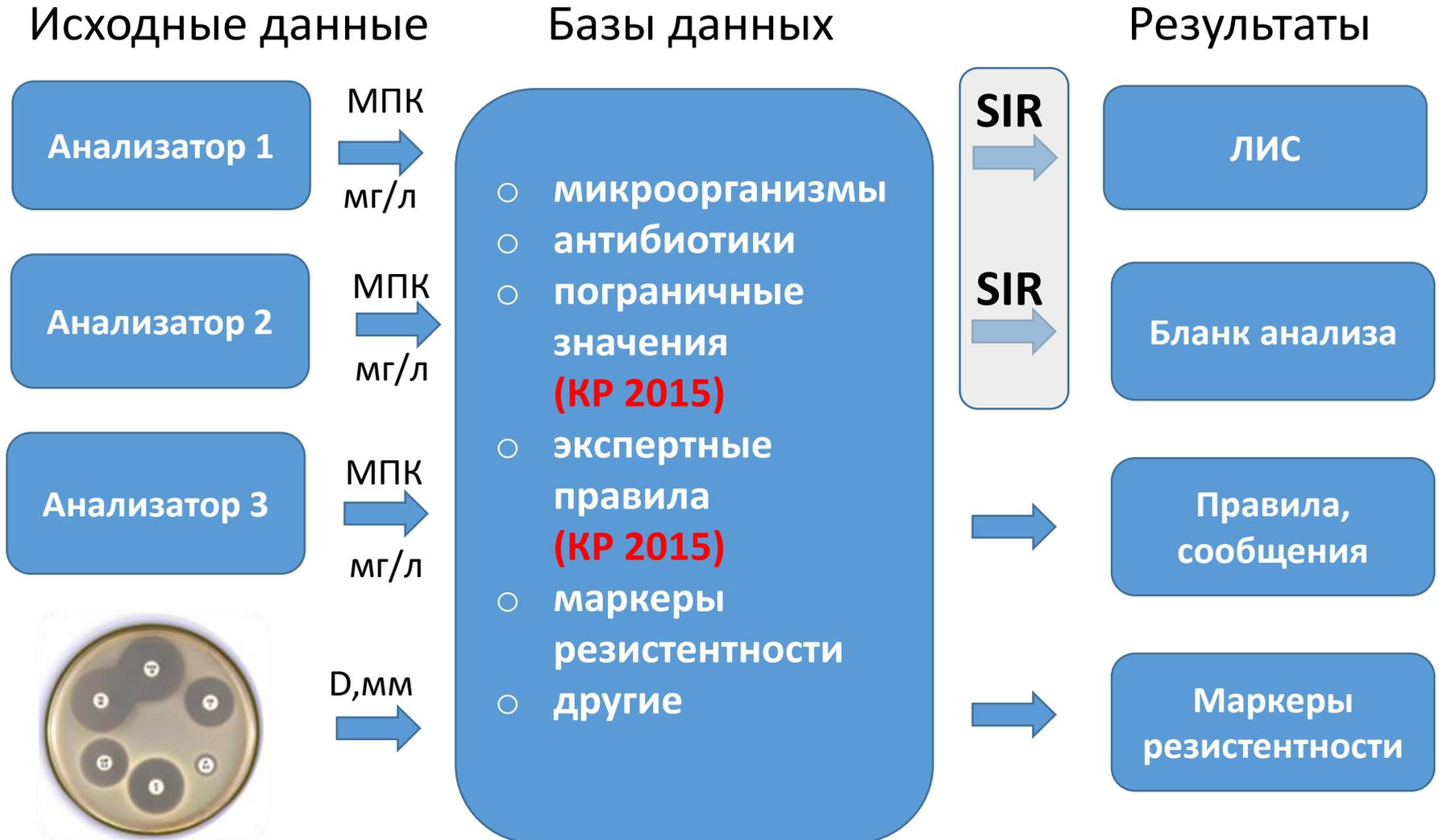
Бактериолог должен определиться с дополнительными тестами для выявления механизмов резистентности (фенотипов) бактерий

Клиницист должен назначить антибиотики исходя из фенотипа выделенного микроорганизма



Для решения этих задач и бактериологу и клиницисту необходимо переработать большой объем информации

Электронная система принятия решений принятия решений и интерпретации



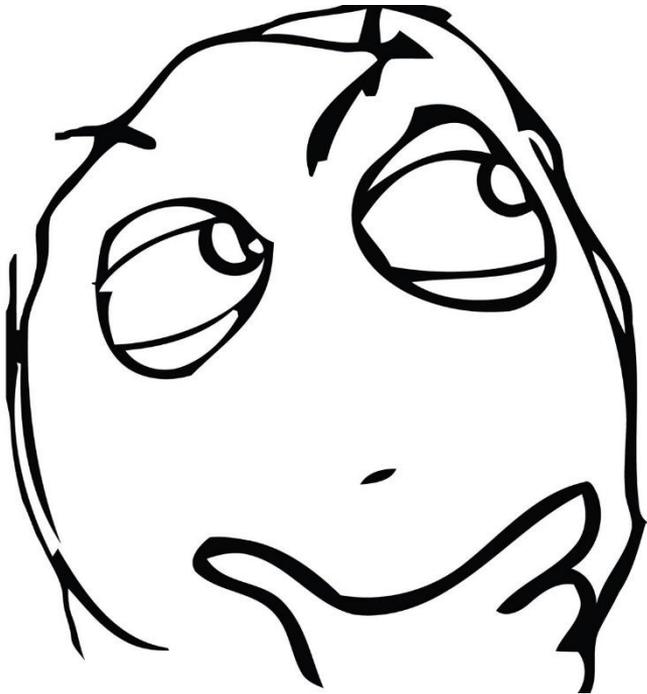
Ничего необычного!

- Все полностью автоматические микробиологические анализаторы могут интерпретировать и выдавать экспертные правила



Проблема

- Не во всех лабораториях есть такие приборы
- Что делать, если I или II уровень автоматизации?
- Если такие приборы есть, но производители разные, то в каком стандарте получаем результат?
 - Как оптимизировать работу при использовании и автоматизированных и ручных методик?
 - Как соединить данные с разных приборов в случае суперавтоматизированной лаборатории – приложить к одному анализу результаты с идентификации с MALDI-TOF, данные о генотипе, результаты МПК и диско-диффузионного метода и сделать грамотное заключение на основании комплексного исследования?



Перспективы



Принятие решений на этапе экспертной оценки

Электронная система принятия решений



Бактериолог

информационные

методические

маркеры
резистентности

сигнальные



Клиницист

экспертные

маркеры
резистентности

сигнальные



Эпидемиолог

маркеры
резистентности

сигнальные

Электронная экспертная система принятия решений и интерпретации результатов

Обработывает огромное количество данных, вводимых вручную и поступающих с разных анализаторов и приводит их к единому стандарту – КР 2015

Может применяться в лабораториях, работающих только рутинными методами

Встраивается в ЛИС или может функционировать автономно

Осуществляет помощь в принятии решений в ходе выполнения исследования и назначении пациенту АБП

Сводит к минимуму влияние человеческого фактора на результат анализа, предотвращает от ошибок как бактериолога так и клинициста

Экономит время бактериолога и лечащего врача на поиск и переработку огромного количества информации

Бактериологический анализ № 43487

Дата поступления	10.09.2016
Больной	
№ истории болезни	68437-2016
Отделение	травматология 3
Биоматериал ¹	синовиальная жидкость
Диагноз	Z01.7 Лабораторное обследование

№№	Выделенные микроорганизмы	КОЕ/мл
[1]	Staphylococcus aureus ssp. aureus	1x10 ⁴

Антибиотикограмма ²	[1]						
		МПК					
Ванкомицин	S	≤2					
Гентамицин	S	≤1					
Клиндамицин	S	≤0,25					
Ко-тримоксазол (бисептол)	S	≤2/38					
Линезолид	S	≤4					
Рифампин	S	≤0,063					
Тигециклин	S	≤0,5					
Фузидиевая кислота	S	≤1					
Цефокситин	S	≤4					
Ципрофлоксацин	S	≤1					
Эритромицин	R	>4					

Маркеры резистентности	[1]			
Стафилококк с индуцибельным MLSb фенотипом	•			

Сообщения экспертной системы

[1] Staphylococcus aureus ssp. aureus

1. [Цефокситин] Метициллин-чувствительные *Staphylococcus spp* являются чувствительными к комбинациям пенициллинов с ингибиторами бета-лактамаз, а также оксациллину, клоксациллину, диклоксациллину и флуоксациллину. Подавляющее большинство клинических изолятов стафилококков (более 90%) являются резистентными к пенициллиназа-лабильным (незащищенным) пенициллинам за счёт продукции пенициллиназы.

2. [Эритромицин] Выявленная категория чувствительности к эритромицину определяет категорию чувствительности к азитромицину, кларитромицину и рокситромицину.

3. [Клиндамицин, Эритромицин] Необходимо провести тест на индуцибельную резистентность к клиндамицину. При отрицательном результате теста изолят расценивается как чувствительный к клиндамицину, при положительном - как резистентный (индуцибельный MLSb-фенотип). Для его выявления диско-диффузионным методом следует расположить диски с эритромицином и клиндамицином рядом на расстоянии 12-20 мм между краями дисков (обнаружение уплотнения зоны задержки роста вокруг диска с клиндамицином, или D-феномена).

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Электронная система принятия решений
в условиях мультистандартов
бактериологической лаборатории

Жилина Светлана Владимировна,
к.м.н., врач-бактериолог
svzhilin@mail.ru