



ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПО ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ИНФЕКЦИЙ

С. В. Поликарпова

к.м.н. руководитель бактериологической лаборатории
ГКБ № 15 им. О. М. Филатова г. Москвы



ГКБ №15 им. О.М.Филатова, Москва



- Стационар на 1662 коек – 51 569 пациентов в 2014 г.:
 - Хирургического профиля коек - 820
 - Терапевтического профиля коек - 570
 - Реанимационного профиля коек - 72
- Консультативно-диагностический центр на 1 тыс. посещений в день
- Акушерский стационар на 170 коек - 8,5 тыс родов в 2014 г.



Бактериологическая лаборатория



БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ

18 сотрудников
46 000 проб в год
480 м² площади



- Клинические исследования – 69%
- Инфекционный контроль – 28%
- Кишечные инфекции – 2%
- ПЦР-исследования-1%





Структура клинических исследований (количество анализов) в 2014 г.





Задачи, стоящие перед бактериологической лабораторией многопрофильного стационара:

**Выделение и идентификация микроорганизмов из
клинического материала и внешней среды**

**Определение чувствительности выделенных штаммов
микроорганизмов к антибактериальным препаратам**

**Изучение механизмов резистентности
микроорганизмов, циркулирующих в стационаре**

**Микробиологический мониторинг - количественный
учет на постоянной основе резистентных
(внутрибольничных) штаммов, выделенных от
пациентов, персонала, объектов внешней среды**



Лекарства больше не действуют... Помогите остановить супермикроба!

Newsweek

OCTOBER 18, 2013

**ЛЕКАРСТВА
НЕЭФФЕКТИВНЫ**

**ВСЕ БОЛЬШЕ
ВОЗБУДИТЕЛЕЙ
СТАНОВЯТСЯ
НЕКУРАБЕЛЬНЫМИ**



Плохие Микробы – Нет Лекарств

*помогите остановить
супермикроба*

OPINIONS

**БОРЬБА С
СУПЕРМИКРОБАМИ**

...urgent global public health problems is the increasing capa...
microbial resistance is particularly acute in hospitals, where

New superbug found in two patients here

...Bath cases successfully
contained as experts
urge health officials to
track deadly bacteria

Blamed for 60 percent of hospital infections in the US,
caused 19,000 deaths out of 94,000 infections there in 2005

MRSA ■ Methicillin-resistant Staphylococcus aureus ■ Caused by Staphylococcus aureus bacteria (staph)

Origins

- Recognised first in hospitals around 1960
- Entered wider community in 1990s, where it came to be known as community-associated MRSA or CA-MRSA
- Dramatic rise of the disease in community reported in recent years

The problem

Bacteria has evolved to survive common antibiotics e.g. penicillin, oxacillin, methicillin, amoxicillin

Generally harmless to healthy adults unless enters body through cut or wound

Symptoms

- Minor skin problems
- Deep abscesses
- Can reach bone, joints, bloodstream, major organs
- Can lead to death

Risk environments

- Hospitals
- Long-term care facilities
- Sporting facilities and equipment e.g. towel sharing in changing rooms, on the field in contact sports
- Crowded, unsanitary living conditions

Source: Mayo Clinic/CDC

281008 AFP

**Возникновение РЕЗИСТЕНТНОСТИ
у микробов – естественное
неизбежное
биологическое явление.
Предотвратить её практически
НЕВОЗМОЖНО...**



**НО можно ОГРАНИЧИТЬ
и, даже, попытаться КОНТРОЛИРОВАТЬ**



A - ANTIBIOTICS

Bad Bugs, No Drugs: Alarming Decline In The Rate Of New Antibiotic Discovery In The Face Of Rising Bacterial Resistance



Useful link



WHAT'S UP

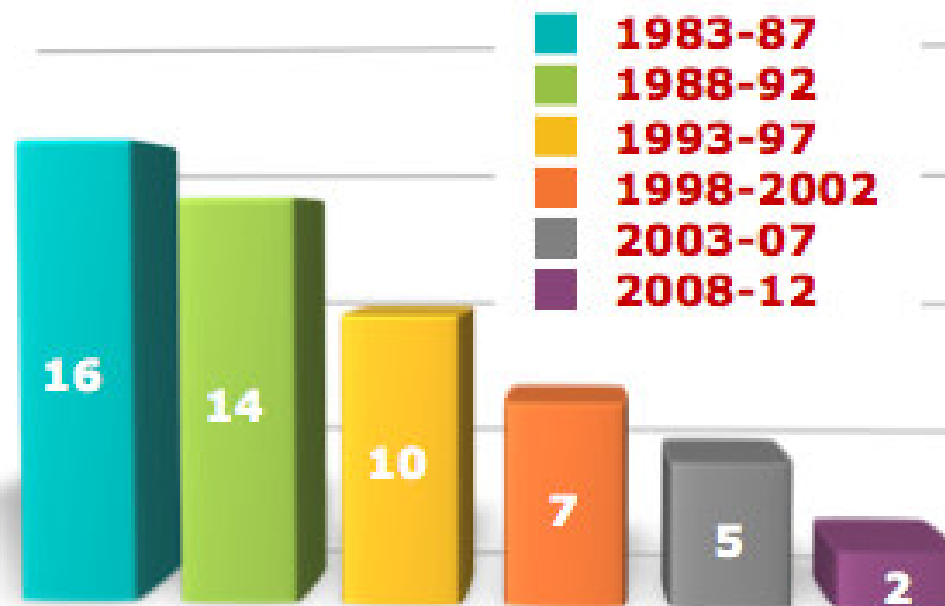
Flush with the glow of the discovery of penicillin and other antibiotics that came in the wake of vanquishing of infectious diseases, a few decades was confident that bacteria: mean, lean and evil survivors with many tricks up their sleeves. Within seconds, bacteria acquired the ability to remain resistant to weapons thrown at them.

We are now in the midst of antibiotic resistance that is alarming. The pharmaceutical industry (which threw large numbers of antibiotics into the market in the 1950s and 1960s, but then irresponsibly from the 1970s to the 1990s) is unable and unwilling to come up with agents that are effective against bacteria: "Bad bugs, no drugs." The graph shown alongside depicts the situation.

WHAT'S NEW?

"...progress remains alarmingly slow. ... In the near future, the development of new classes of antibacterials will not be possible with

Big Pharma cops out: The score card for new antibacterial agents



New antibiotics approved per 5-year period

to stewardship and

IN PHASE III/IV *
0
2
0
1
0
1
0
0
0
0

increasing numbers of marketing studies.

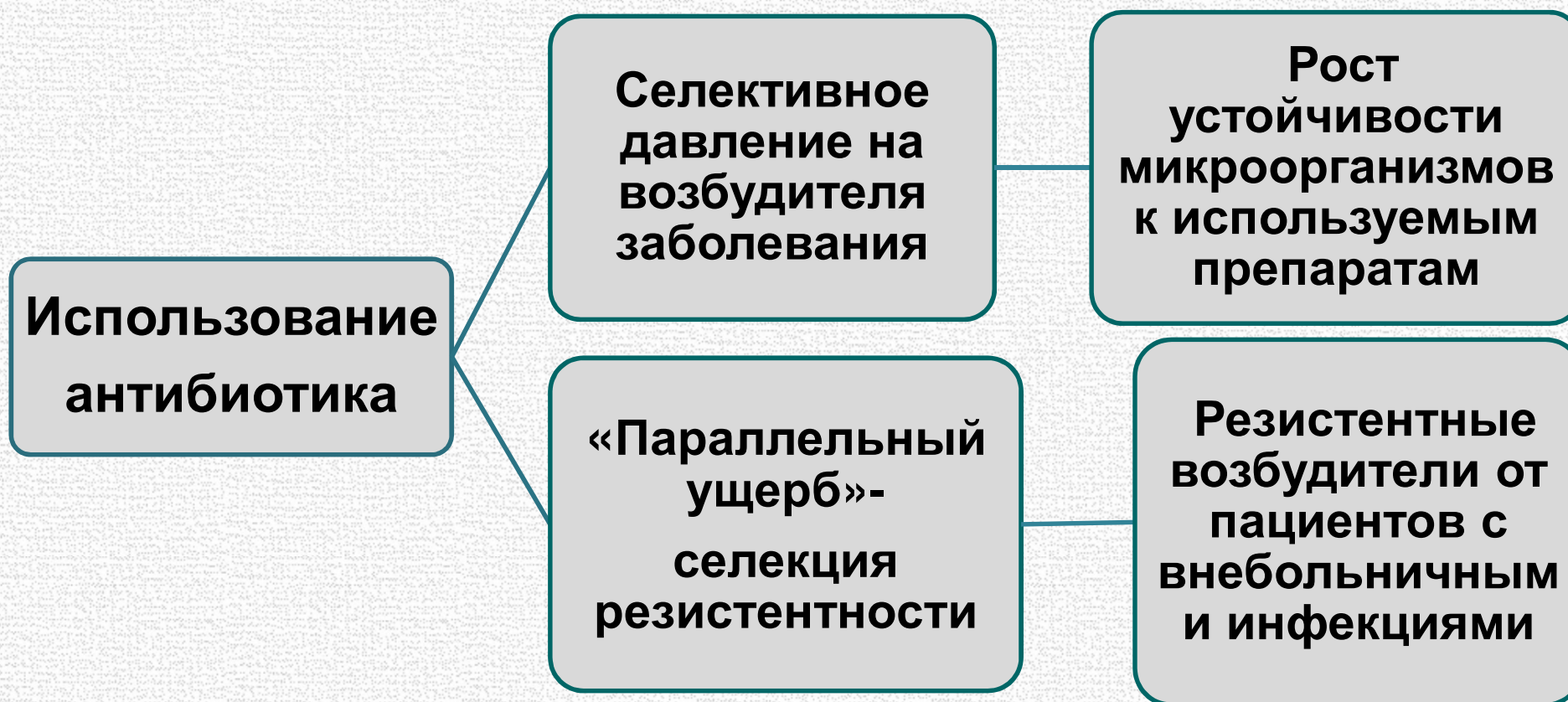
medical society representatives healthcare professionals bases research, education, and clinical use of systemic antibiotics.

work as a modern-day





Негативные феномены использования антибиотиков





В свете концепции «параллельного ущерба» в
в зоне «особого внимания» проблемные
микроорганизмы:

**Метициллин-резистентный стафилококк
(MRSA)**

Enterobacteriaceae - продуценты β -лактамаз
расширенного спектра (**ESBL**)

Klebsiella pneumoniae резистентные к карбапенемам

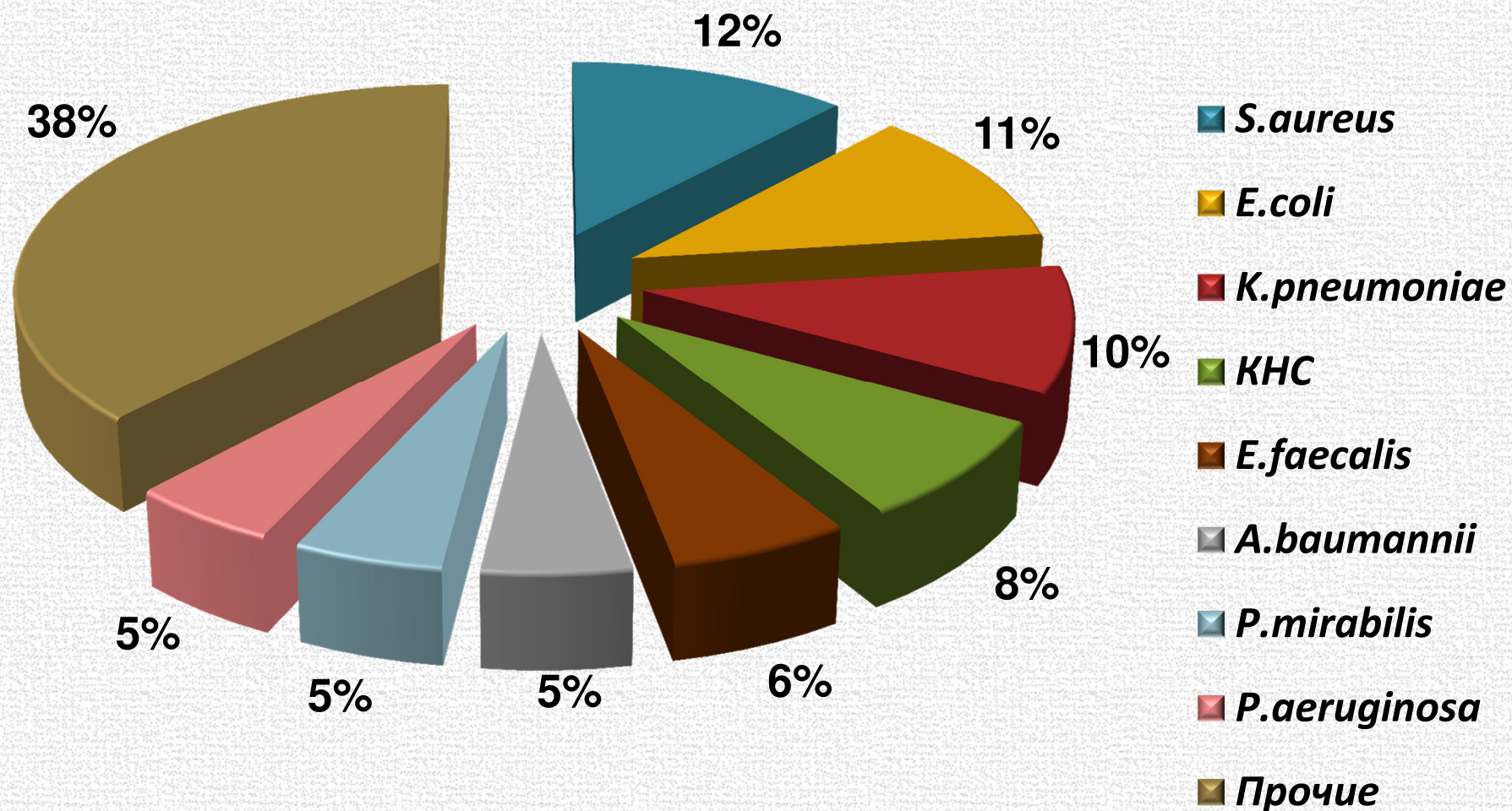
Ванкомицинрезистентные энтерококки (**VRE**)

**Неферментирующие
продуценты металло-бета-лактамаз (МБЛ)
(*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*)**





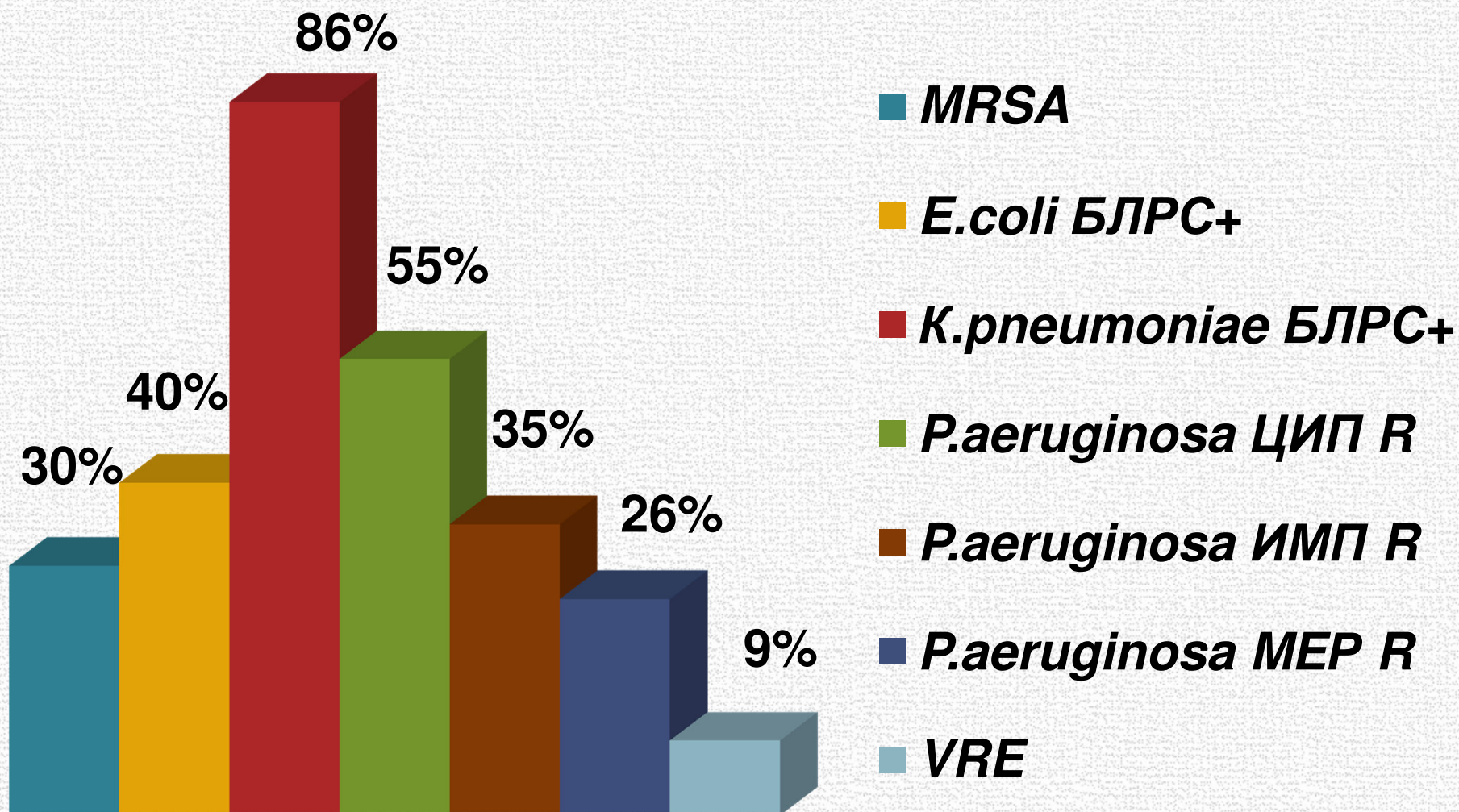
Ведущая микрофлора стационара (n=24 560)





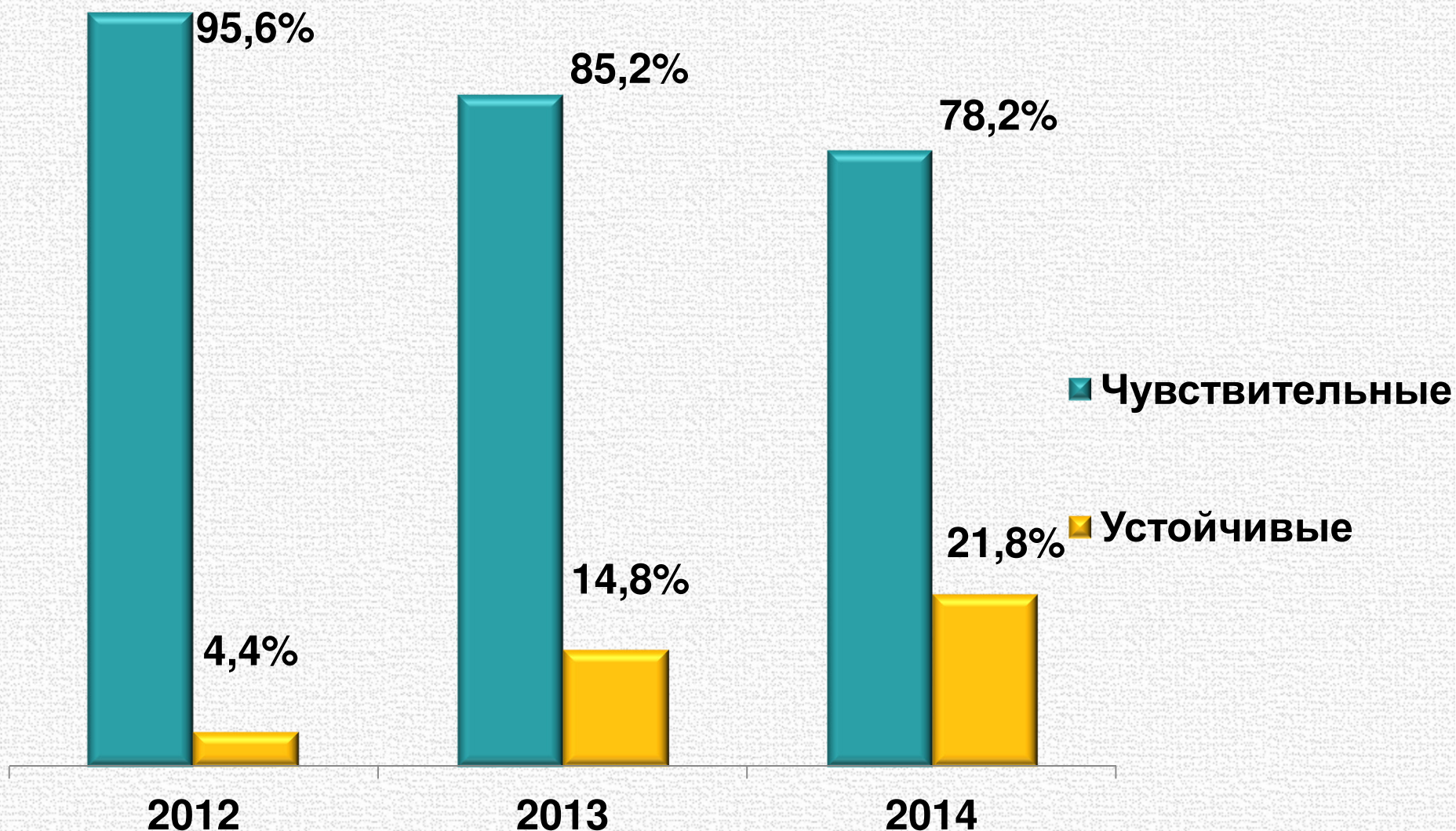
Проблемные фенотипы микроорганизмов

в % к общему количеству изолированных
микроорганизмов этого вида



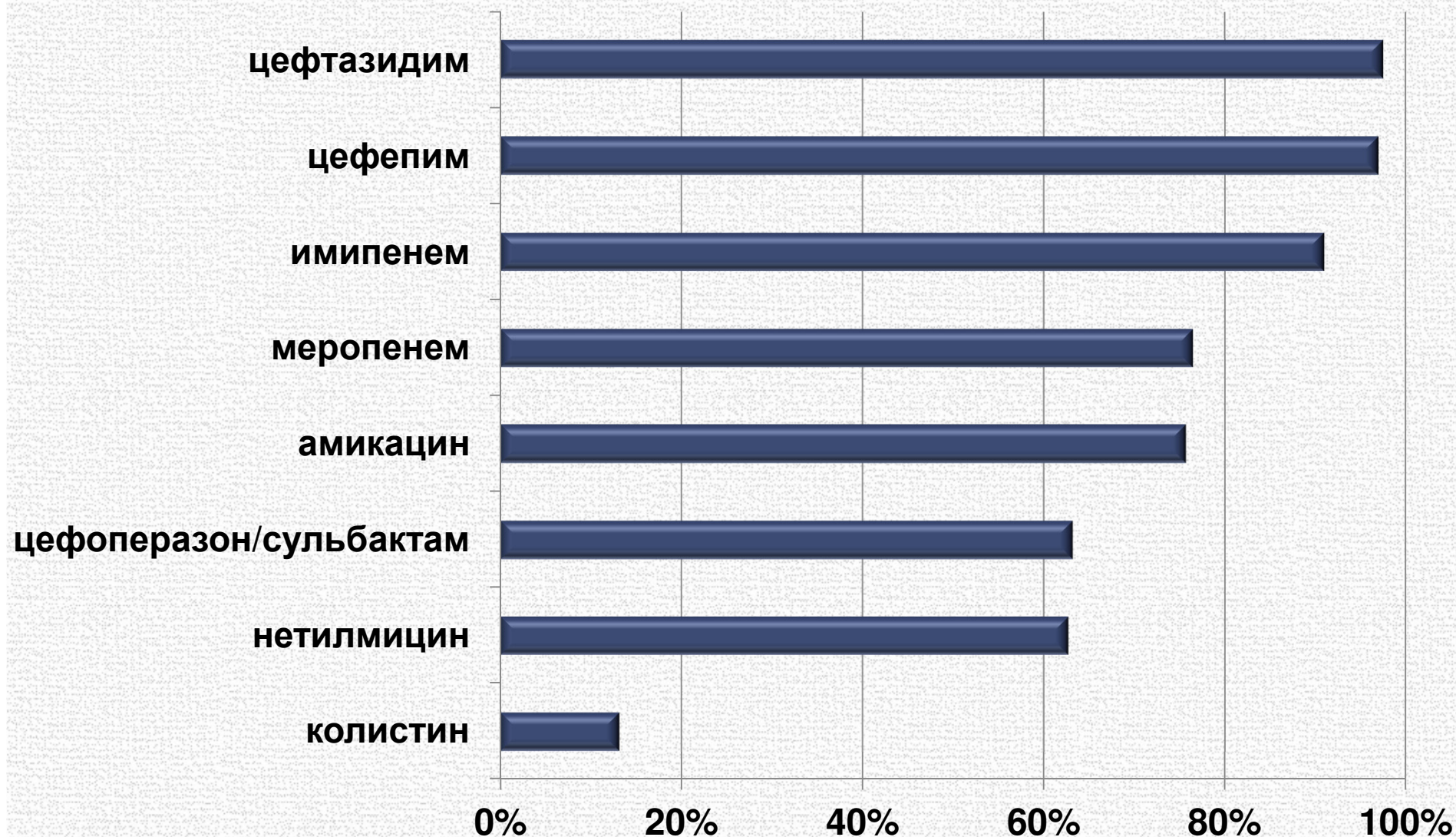


K.pneumoniae (БЛРС+)- динамика уровня резистентности к меропенему





Уровень резистентности *A. baumannii*





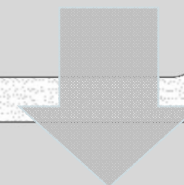
Высокое качество лабораторных исследований означает высокое качество медицинского обслуживания

Организация работы бактериологической лаборатории

Преаналитический этап



Аналитический этап



Постаналитический этап



Преаналитический этап

Правильность получения, хранения и транспортировки биологического материала



**Качество и
достоверность
полученных
результатов**



**Использование
транспортных сред**



**Соблюдение сроков
хранения и
транспортировки
биоматериала**



Аналитический этап



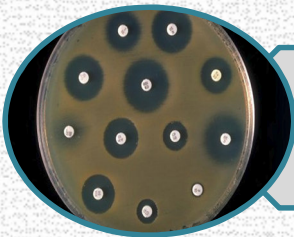
Микроскопия биологического материала



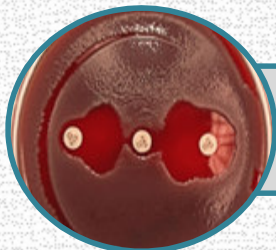
Первичный посев на питательные среды
(использование готовых сред, разлитых в
чашки Петри)



Культивирование бактерий, выделение
чистых культур и их идентификация



Определение чувствительности выделенных
микроорганизмов к антимикробным
препаратам



Детекция механизмов резистентности



Выбор питательных сред – важная составляющая аналитического этапа

**Качественное сырье-
подбор сухих сред,
добавок и крови
животных**

**Контроль ростовых
свойств- покупка и
поддержание музейных
штаммов**

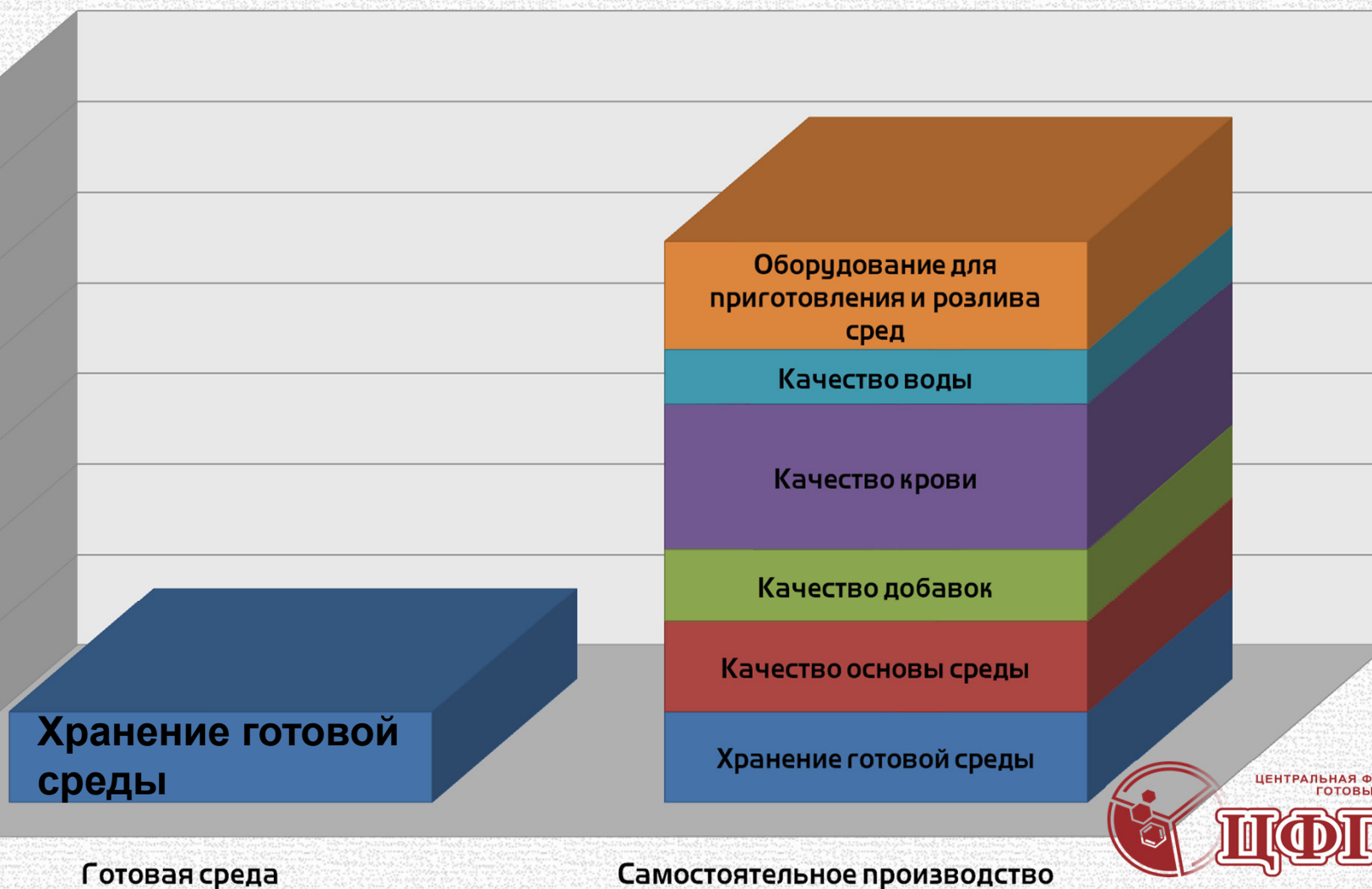


**Кадровое обеспечение-
высвобождение
сотрудников для
выполнения других видов
анализа**

**Дополнительные
расходы- закупка и
обслуживание
оборудования,
выбраковка продукции**

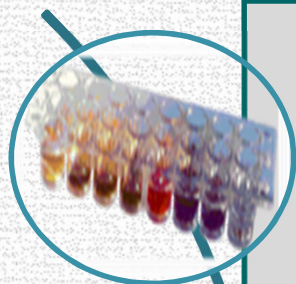


Вклад лаборатории в качество питательных сред





Автоматизированное рабочее место микробиолога, эпидемиолога, клинического фармаколога



расходные материалы и реагенты – тест-системы различных производителей, предназначенные для идентификации и определения антибиотикочувствительности выделенных микроорганизмов



оборудование – микропланшетные фотометры iEMS-Reader, Multiskan FC, Multiskan-Ascent



программа «Микроб-Автомат» - идентификация более 500 видов микроорганизмов и патогенных грибов, определение антибиотикочувствительности методом определения МПК через 6-24 часов



программа «Система микробиологического мониторинга «Микроб-2» (СМММ) - регистрация персональных данных и учёт результатов



Система микробиологического мониторинга (ССМ) «МИКРОБ-2»

изучение этиологической структуры возбудителей инфекций, мониторинг динамики патогенов, а также их антибиотикорезистентности

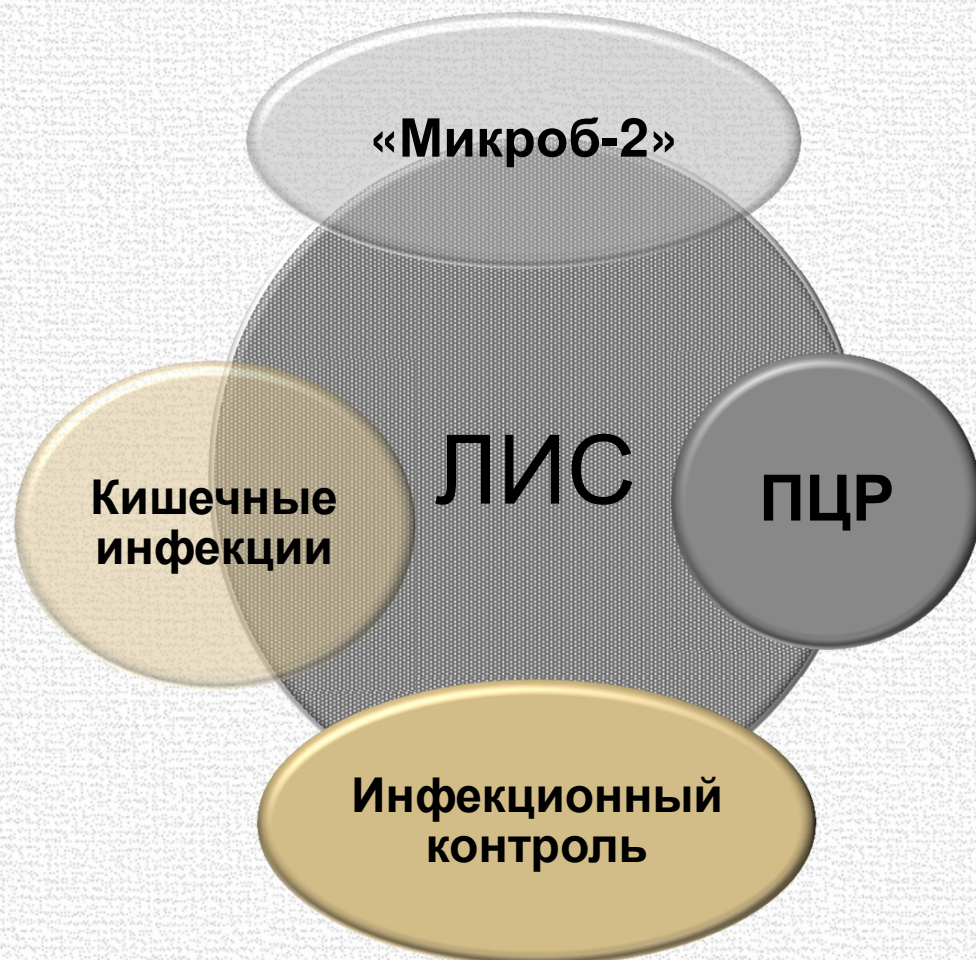
«Журнал микробиолога»
(Скала Л.З. Нехорошева А.Г.
Лукин И.Н.)



Разработана на базе бактериологической лаборатории ГKB № 15 им. О. М. Филатова и постоянно модернизируется с момента внедрения в 1993 г.



Интеграция микробиологических исследований в лабораторную информационную систему (ЛИС)



- Охват всех отделов микробиологической лаборатории
- Возможность управления данными, получаемыми в автоматическом режиме со всех приборов, а также для обработки результатов исследований, в том числе полученных ручными методами
- Двусторонний обмен данными между ЛИС и «Микроб 2»
- Единая база по пациентам, возможность автоматически загружать данные по пациентам
- Получение доступа к текущим результатам исследований



Идентификация микроорганизмов MIKRO-LA-TEST

(более 500 видов микроорганизмов и грибов)

Идентификационные планшеты:

ЭНТЕРОтест 16;24;Рapid
НЕФЕРМтест 24
НЕЙССЕРИЯтест
СТАФИтест 16;24
СТРЕПТОтест 16;24
ЭН-КОККУСтест
АНАЭРОтест 23
КАНДИДАтест 21;Скрин

Тест-полоски:

ПИРА тест
ВП тест (реакция Фогеса-Проскауэра)
ОКСИ тест
ИНДОЛ тест
КОЛИ тест
ОНП тест
ГИППУРАТ тест
БЕТА-ЛАКТАМ

Диски:

Новобиоцин
Оптохин
Бацитрацин S и 10 ЕД
X, V, X+V-факторы



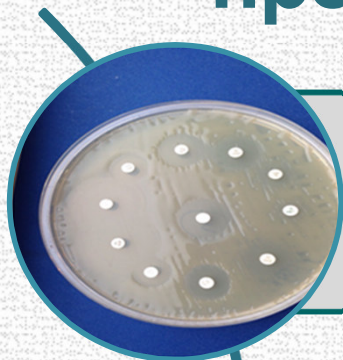


Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам- ключевой момент в организации работы бактериологической лаборатории!

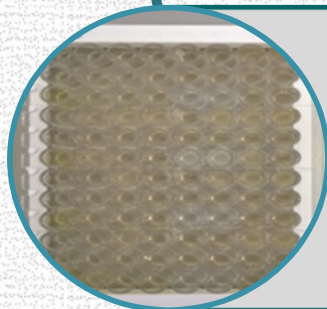
- Выбор методов исследований;
- Интерпретация результатов;
- Формирование наборов антимикробных препаратов для оценки чувствительности отдельных микроорганизмов;
- Внутренний контроль качества методов оценки антибиотикочувствительности



Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам



Диско-диффузионный метод



Определении бактериального роста при пограничных (break-point) концентрациях антибиотика-обычно 2-3- концентрации и определение МПК



Эпсилометрический метод определение МИК (Е-тест)



Наборы для определения чувствительности к антибактериальным препаратам



Сенси-Ла-Тесты	Новинка! Определение МПК	Маркеры резистентности
СЕНСИЛА ТЕСТ УРИНЕ	МПК УРИНЕ	ESBL-штаммы
СЕНСИЛА ТЕСТ Г-I	МПК Г-I	
СЕНСИЛА ТЕСТ Г-II	МПК Г-II	
СЕНСИЛА ТЕСТ НЕФЕРМ	МПК НЕФЕРМ	МЛБ-штаммы
СЕНСИЛА ТЕСТ Г+	МПК Г+	MLSb-штаммы
СЕНСИЛА ТЕСТ СТАФИ	МПК СТАФИ	MLSb-штаммы + MRSA



Phoenix 100

NMIC

Амикацин
Ампициллин/сульбактам
Азтреонам
Цефазолин
Цефепим
Цефоперазон/сульбактам
Цефокситин
Цефтазидим
Цефтриаксон
Ципрофлоксацин
Колистин
Эртапенем
Гентамицин
Имипенем
Левوفлоксацин
Меропенем
Пиперациллин/тазобактам
Тикарциллин/клавуоанат
Тигециклин
Триметоприм/сульфаметоксазол

iEMS-Reader

СЕНСИ-ЛА-ТЕСТ-Г-I

Амикацин	Цефотаксим
Ампициллин	Колистин
Ампициллин/сульбактам	Гентамицин
Ципрофлоксацин	Цефуроксим
Цефалексин	
Триметоприм/сульфаметоксазол	

СЕНСИ-ЛА-ТЕСТ-Г-II

Азтреонам	Меропенем
Цефтазидим	Цефепим
Нетилмицин	Тигециклин
Пиперациллин/тазобактам	

СЕНСИ-ЛА-ТЕСТ-НЕФЕРМ

Амикацин	Цефепим
Цефтазидим	Ципрофлоксацин
Колистин	Гентамицин
Пиперациллин/тазобактам	Меропенем
Триметоприм/сульфаметоксазол	





Обеспечение контроля качества определения чувствительности

**С использованием
готовых питательных
сред**

**С самостоятельным
приготовлением
питательных сред**

Контроль качества дисков и Е-полосок, техники выполнения методики, в т. ч. чистоты культуры и работа с эталонными штаммами

Контроль качества дисков и Е-полосок, техники выполнения методики, в т. ч. чистоты культуры и работа с эталонными штаммами

Контроль питательной среды: контроль роста, проверка pH агара, контроль катионного состава, тимина и тимитидина

Правильное хранение готовых питательных сред

Правильное хранение приготовленных сред



ЦЕНТРАЛЬНАЯ ФАБРИКА
ГОТОВЫХ СРЕД

ЦФГС



Детекция механизмов резистентности

Фенотипические методы

- **MRSA/ MRCNS** (метициллинорезистентный *S.aureus/KHC*)
- **VRE** (ванкомицинорезистентные энтерококки)
- **HLAGR** (высокий уровень резистентности к АГ у энтерококков)
- **PRP** (пенициллинорезистентные пневмококки)
- **MLS β** (индукция резистентности к макролидам, линкозамидам, стрептограминам группы В)
- **ESBL** (продукция β -лактамаз расширенного спектра действия – БЛРС)
- **KPC** (карбапенемазы класса А)



Методы ПЦР

- Выявление генов металло- β -лактамаз групп VIM, IMP и NDM;
- Выявление генов карбапенемаз групп KPC и OXA-48





**Выделение
микроорганизма**

Идентификация

Рутинные тесты

iEMS-Reader

Phoenix 100

Чувствительность

ДДМ

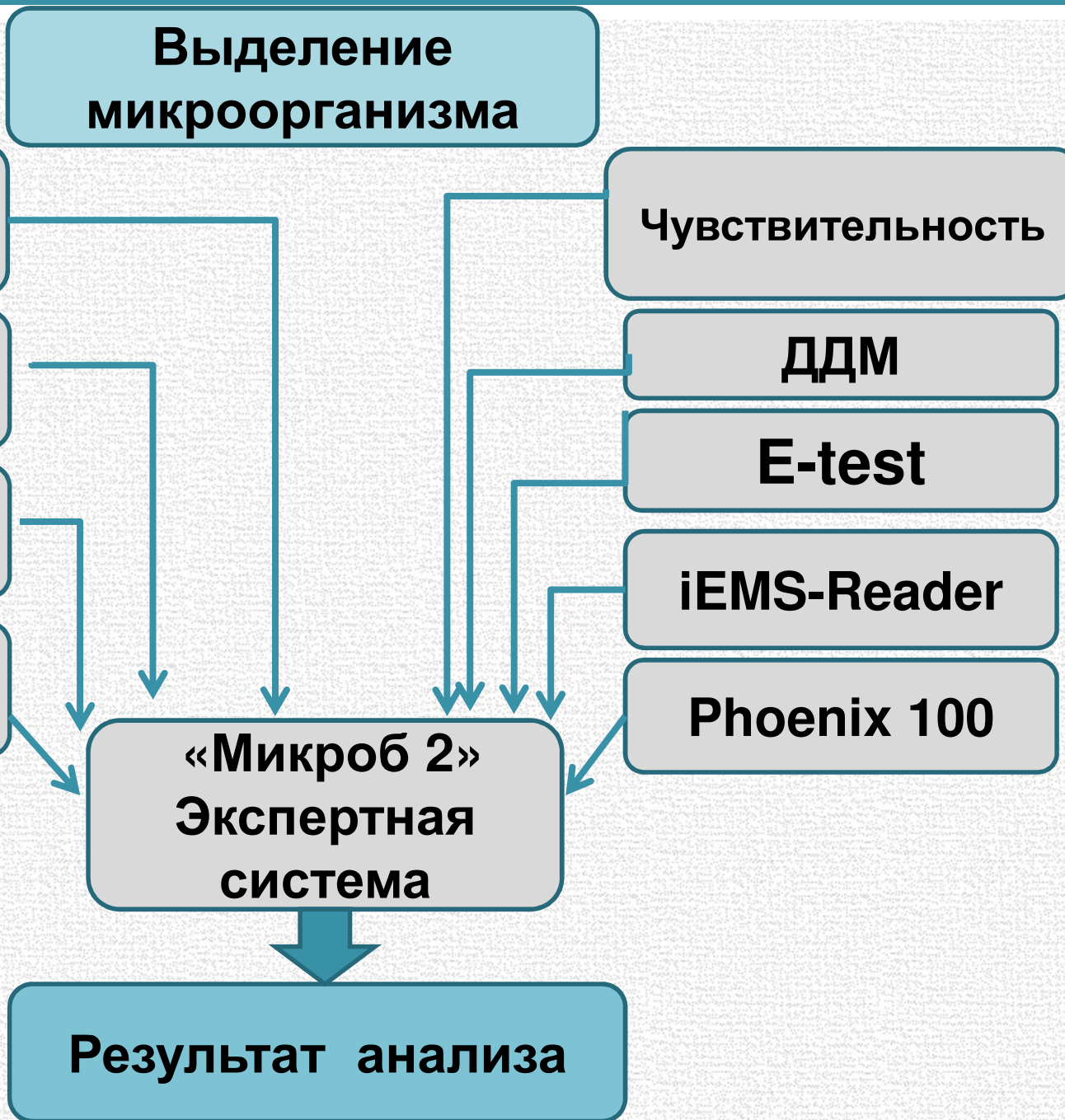
E-test

iEMS-Reader

Phoenix 100

**«Микроб 2»
Экспертная
система**

Результат анализа





Экспертная система

Клинические
рекомендации
2014

CLSI
2015

EUCAST
2015

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА

исключение недостоверных данных

Интерпретация результатов и выдача кратких
комментариев



Бактериологическая лаборатория





БЛАГОДАРЮ
ЗА
ВНИМАНИЕ

