

*Д.В. Давыдова, В.Н. Дьякова**

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ ДИСКО-ДИФFUЗИОННОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АНТИБИОТИКАМ

В настоящее время в клинической практике существуют два принципа назначения антибактериальных препаратов: эмпирическое и этиотропное [1]. Эмпирическое назначение антибиотиков основано на знаниях о природной чувствительности бактерий, эпидемиологических данных о резистентности микроорганизмов в регионе или стационаре. Однако при неэффективности проводимой антибактериальной терапии, при нозокомиальных инфекциях, когда затруднительно предположить возбудителя и его чувствительность к антибиотикам стремятся проводить этиотропную терапию.

Этиотропное назначение антибиотиков, наиболее точное, предполагает не только выделение возбудителя инфекции из клинического материала, но и определение его чувствительности к антибиотикам. Получение корректных данных возможно только при грамотном выполнении всех звеньев бактериологического исследования: от взятия клинического материала, транспортировки его в бактериологическую лабораторию, идентификации возбудителя до определения его чувствительности к антибиотикам и интерпретации полученных результатов.

Наиболее распространенным методом определения чувствительности бактерий к антибиотикам в настоящее время является диско-диффузионный метод. Суть метода состоит в том, что на поверхность агара в чашке Петри (рис. 1) наносят бактериальную суспензию определенной плотности и затем помещают диски, содержащие определенное количество антибиотика. Диффузия антибиотика в агар приводит к формированию зоны подавления роста микроорганизмов вокруг дисков. После инкубации чашек в термостате при температуре 35...37 °С учитывают результат путем измерения диаметра зоны вокруг диска в миллиметрах.

Применив на последнем шаге метода программно-аппаратный комплекс, можно сократить время и значительно снизить вероятность ошибочной оценки чувствительности к антибиотикам.

* Работа представлена в отборочном туре программы У.М.Н.И.К. 2012 г. в рамках Седьмой научной студенческой конференции «Проблемы техногенной безопасности и устойчивого развития» ассоциации «Объединенный университет им. В.И. Вернадского» и выполнена канд. техн. наук, доцента ФГБОУ ВПО «ТГТУ» И.А. Дьякова.

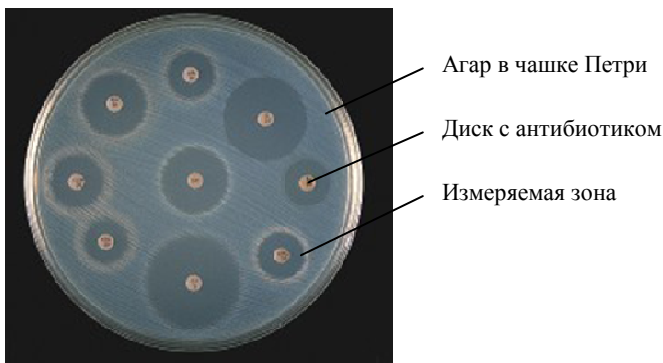


Рис. 1. Объект для интерпретации результатов

Аппаратная часть комплекса включает оптическую и вычислительную системы. Программное обеспечение выполняет пять основных функций:

- 1) обеспечение интерфейса вычислительная система – оптическая система;
 - 2) распознавание текста написанного на диске с антибиотиком;
 - 3) вычисление геометрических характеристик зон чувствительности;
 - 4) экспертная оценка чувствительности к антибиотикам;
 - 5) хранение результатов исследований в базе данных комплекса.
- Структурная схема комплекса показана на рис. 2.

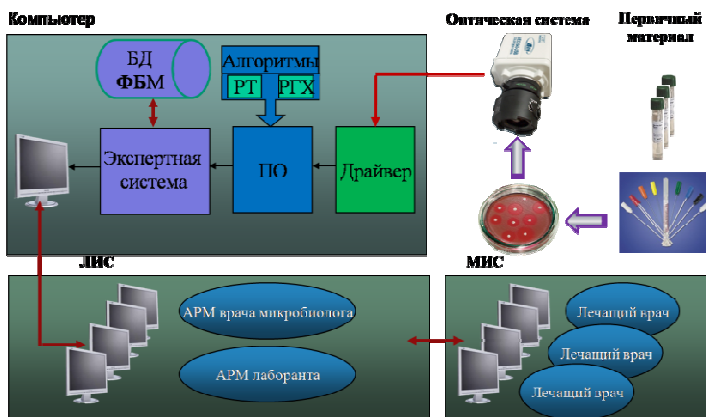


Рис. 2. Структура программно-аппаратного комплекса:
ФБМ – фотографии биологических материалов; РТ – алгоритм распознавания текста; РГХ – алгоритм распознавания геометрических характеристик

Интегрирование [2] разрабатываемого программно-аппаратного комплекса в лабораторную информационную систему (ЛИС) и в дальнейшем в медицинскую информационную систему (МИС) открывает новые перспективы применения диско-диффузионного метода.

Биологический материал после проведения исследований утилизируется, остается только заключение врача микробиолога. Предлагаемый комплекс обеспечит хранение фотографий биологического материала на момент оценки, что снизит риски возникновения спорных ситуаций. Еще одно преимущество состоит в оперативной передаче оценки чувствительности от врача микробиолога лечащему врачу.

Основные преимущества разрабатываемого комплекса:

1. *Качество и точность результатов.* Комплекс позволит исключить процент ошибок в случае мануальной идентификации и визуального анализа диаметров зон ингибирования и обеспечит тем самым получение постоянно качественного результата.

2. *Автоматизация.* Сокращение времени на анализ одной чашки и идентификационной панели, получение результата в течение нескольких секунд.

3. *Открытая система.* Возможность использования дисков с антибиотиками любого производства, что позволяет лаборатории самостоятельно управлять расходами и стоимостью исследований.

4. *Чтение различных сред.*

5. *Чтение слаборастущих культур* (в том числе энтерококки, коагулазо-негативные стафилококки).

6. *Экспертная система, система контроля качества и возможность ее модернизации:*

- экспертная оценка результатов и автоматическая корректировка результатов в зависимости от взаимного влияния антибиотиков соседних дисков, наличия мутантов, неправильного приготовления инокулята на стадии пробоподготовки;

- возможность редакции критериев мультирезистентных штаммов;

- автоматическое определение эпидемически-значимых резистентных штаммов;

- автоматическое сравнение исследуемого фенотипа с встроенной базой данных мультирезистентных штаммов;

- комплекс позволит получить наиболее точные результаты за меньший период времени, и сократить расходы на дополнительные исследования.

7. *Архивация данных, хранение цветных цифровых изображений для дополнительного контроля.*

8. *Комплекс будет полностью настраиваемым и приспособляемым к различным методикам, используемым в лаборатории.*

9. *Комплекс будет совместим с другим программным обеспечением управления данными.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. NCCLS. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; ninth informational supplement // M100-S9. – 1999. – Vol. 19. – N. 1.

2. Дьякова, В.Н. Автоматизированная бактериологическая лаборатория / В.Н. Дьякова // LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co.KG. – 2012. – 77с.

*Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»
ФГБОУ ВПО «ТГТУ»*