

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Чинь Нгок Хоанг**

**ЛАЗЕРНЫЙ ДВУХИМПУЛЬСНЫЙ АТОМНО-ЭМИССИОННЫЙ  
СПЕКТРОМЕТР LSS-1**

Научная тема к кандидатской диссертации

Научный руководитель:  
доктор физико-математических наук,  
профессор  
**Зажогин А. П.**



Минск, 2010

# Цель исследования:

- Рассматривать технические характеристики спектрометра LSS-1
- Исследовать метод использования спектрометра LSS-1
- Исследовать метод использования ПО LaesSpectrometer с спектрометром LSS-1 чтобы мерить атомно-эмиссионный спектр



# ЛАЗЕРНЫЙ ДВУХИМПУЛЬСНЫЙ АТОМНО-ЭМИССИОННЫЙ СПЕКТРОМЕТР LSS-1



1. Источник возбуждения плазмы – двухимпульсный Nd:YAG лазер, с частотой повторения импульсов до  $f_l = 10$  Гц и максимальной энергией излучения до  $E_{имп} = 110$  мДж и работает на длине волны  $\lambda = 1064$  нм.
2. Количество опр. элементов  $\leq 90$ .

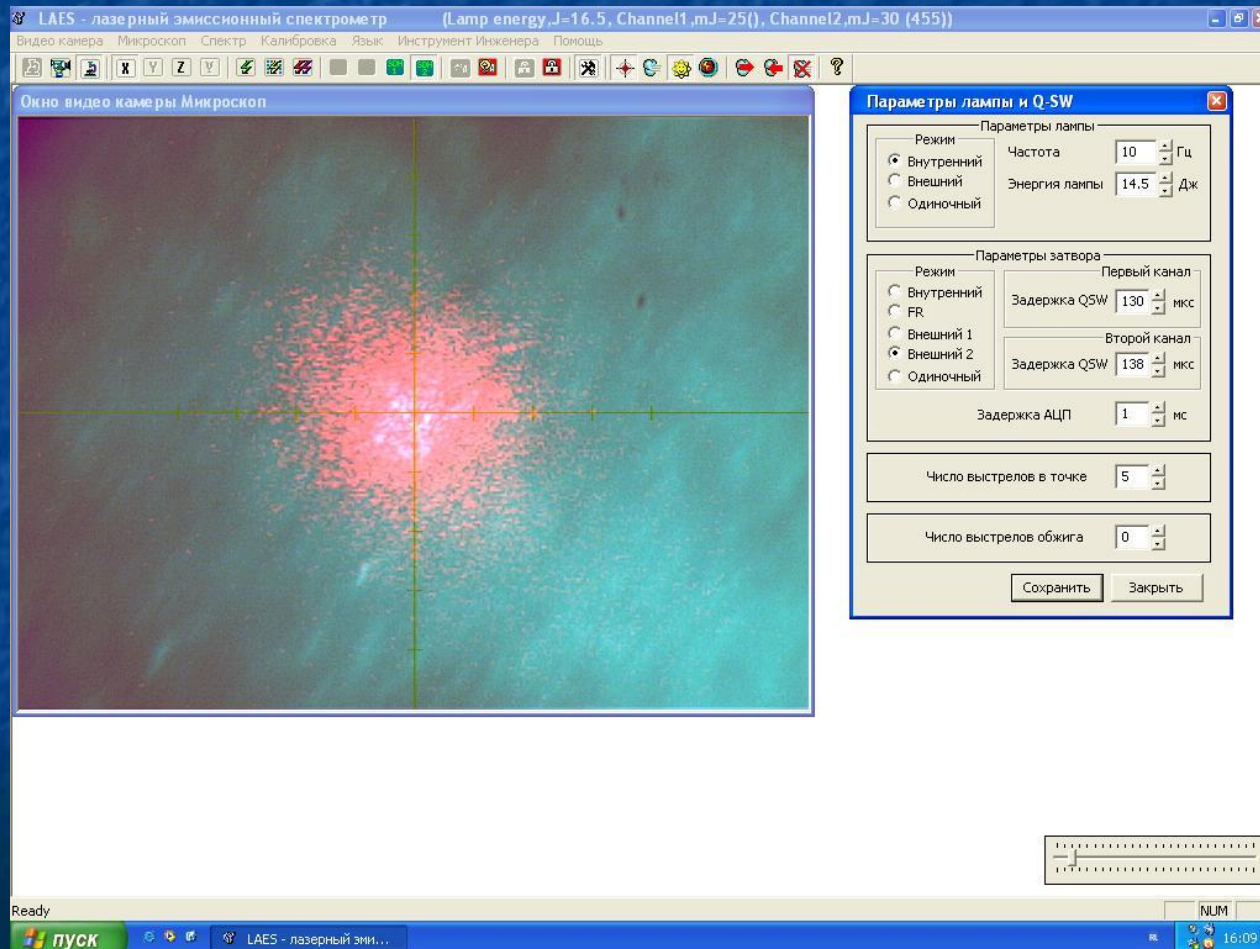


3. Длительность лазерных импульсов  $\tau_l$  составляет  $\approx 15$  нс.
4. Временной сдвиг между сдвоенными импульсами  $\Delta t$  от 0 до 100 мкс.
5. Диапазон анализируемых длин волн  $\Delta\lambda$  190-800 нм.
6. Минимальный размер лазерного пятна на поверхности 50 мкм.
7. Энергия накачки лазера  $E_n$  от 8 до 17 Дж.
8. Энергия лазерного импульса  $E_{имп}$  от 10 до 100 мДж.

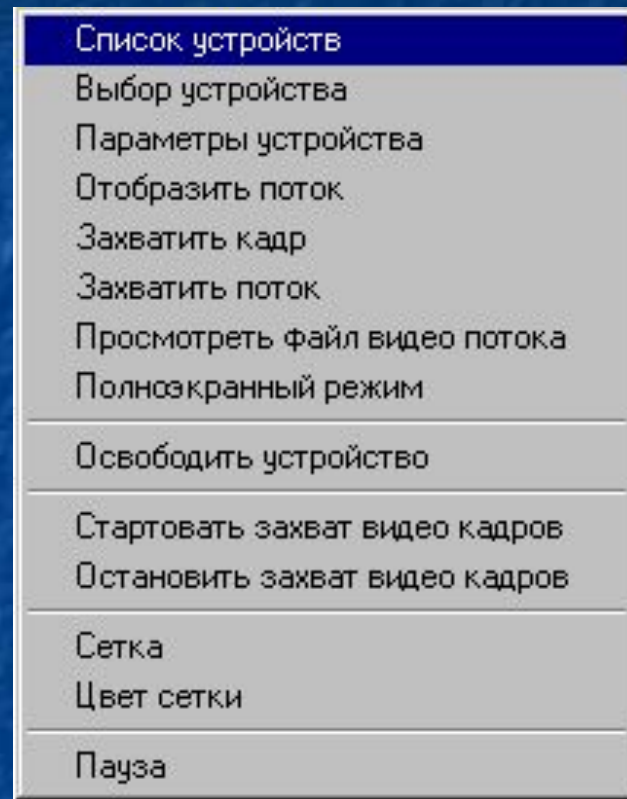


# ПО LaesSpectrometer

## Назначение пунктов головного меню



Пункты головного меню “*ТВ видео камера*”, “*Видео камера*” и “*Микроскоп*” имеют одинаковые подпункты, которые предназначены для выбора и настройки видео оборудования. При выборе подпункта “*Параметры устройства*” – выводятся диалоговые окна изготовителя видео оборудования позволяющие произвести тонкие настройка функционирования видео устройства (размер видео потока, яркость, контрастность и т.п.). В ряде случаев удобно на экране отображения видео потока иметь сетку, для чего и включен пункт подменю “*Сетка*” и “*Цвет сетки*”.



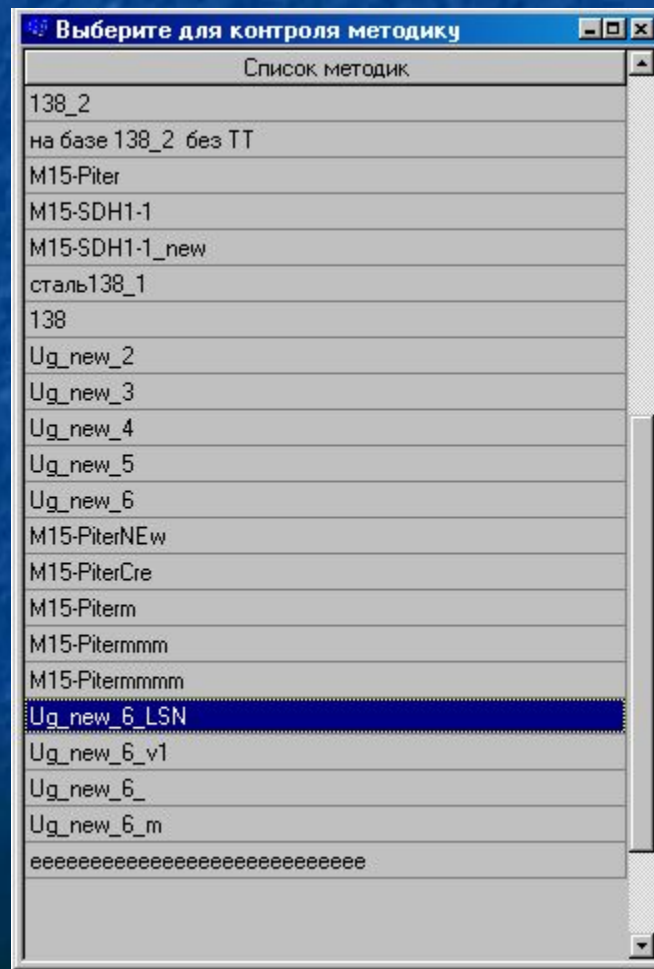


Пункт головного меню “*Спектр*” содержит в себе следующие подпункты:

Выбор методики контроля

Исследовательский режим

Подпункт “*Выбор методики контроля*” предназначен для выбора методики, на основании которой в дальнейшем будет производиться контроль исследуемого образца.

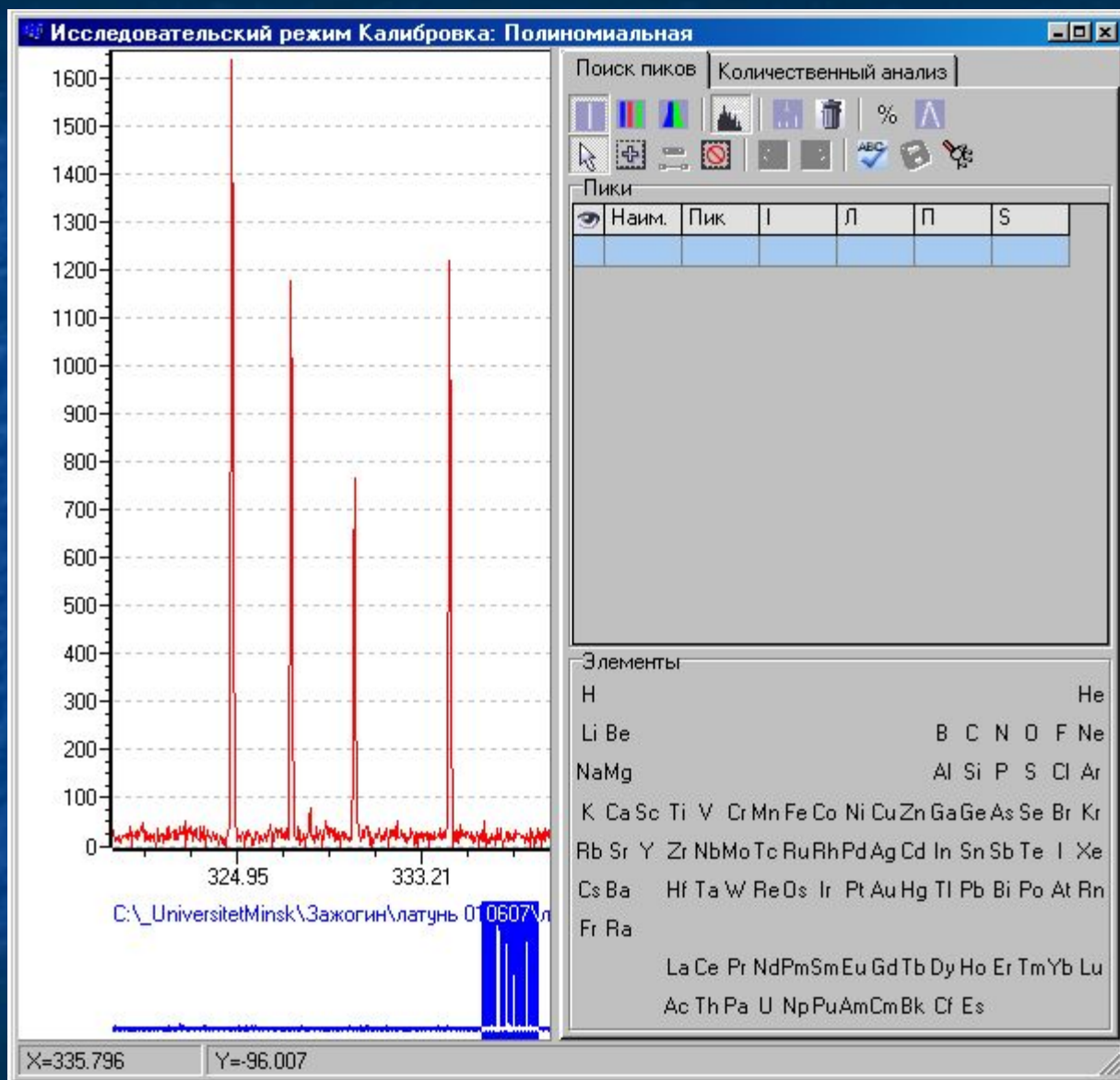


Подпункт “*Исследовательский режим*” предназначен для работы с файлами ранее полученных спектров исследуемого образца. В исследовательском режиме, в зависимости от выбранной вкладки производится качественный и количественный анализ состава материала, указание пиков на спектре подлежащих контролю в создаваемой методике. Более подробную информацию см. в соответствующих главах инструкции.

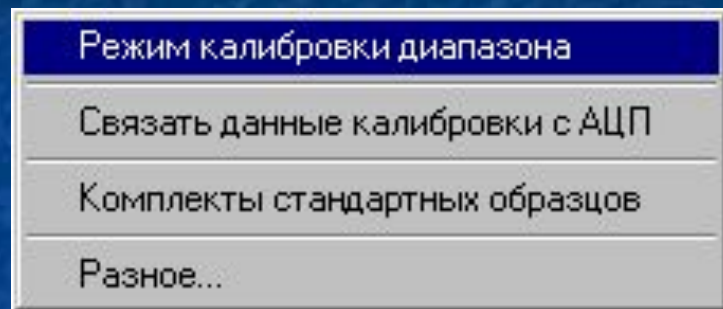




# “Исследовательский режим”

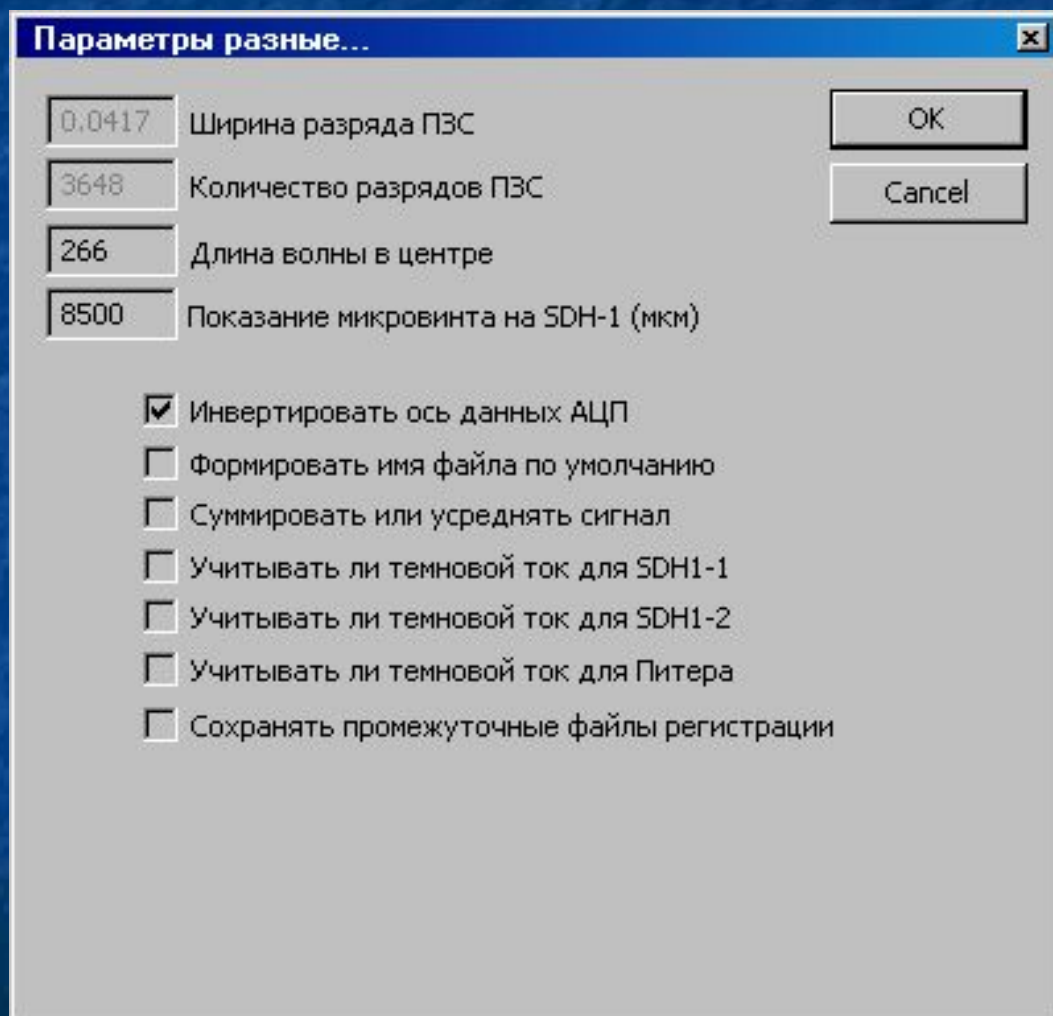


- Пункт головного меню *“Калибровка”* содержит в себе следующие подпункты:



- Подпункт *“Режим калибровки диапазона”* предназначен для градуировки спектрального диапазона выбранного устройства регистрации спектров по реальным длинам волн.
- Подпункт *“Связать данные калибровки с АЦП”* предназначен для указания, с каким калибровочным полиномом будет соотнесено выбранное устройства регистрации спектров.
- Подпункт *“Комплекты стандартных образцов”* предназначен для окончательного формирования или редактирования методики количественного анализа.

Подпункт “Разное...” предназначен для указания параметров функционирования устройств регистрации.



Параметры разные...

|        |                                     |    |
|--------|-------------------------------------|----|
| 0.0417 | Ширина разряда ПЭС                  | OK |
| 3648   | Количество разрядов ПЭС             |    |
| 266    | Длина волны в центре                |    |
| 8500   | Показание микровинта на SDH-1 (мкм) |    |

- Инвертировать ось данных АЦП
- Формировать имя файла по умолчанию
- Суммировать или усреднять сигнал
- Учитывать ли темновой ток для SDH1-1
- Учитывать ли темновой ток для SDH1-2
- Учитывать ли темновой ток для Питера
- Сохранять промежуточные файлы регистрации



- Пункт головного меню “*Язык*” предназначен для выбора языка интерфейса русский или английский.
- Пункт головного меню “*Инструмент инженера*” предназначен для сервисного инженера, и отображается только для пользователей с соответствующим уровнем доступа к возможностям программы. Содержит в себе следующие подпункты:

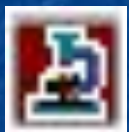
|   |
|---|
| Параметры лампы и Q-SW                        |
| Предельно допустимые параметры лазера         |
| Число вспышек лазера                          |
| Список моделей и параметров лазеров           |
| Выбрать Com порт                              |
| Привод №1 (ось X)                             |
| Привод №2 (ось Y)                             |
| Привод №3 (ось F)                             |
| Привод №4 (ось Z)                             |
| Базировать привод №1 (ось X)                  |
| Базировать привод №2 (ось Y)                  |
| Базировать привод №3 (ось F)                  |
| Базировать привод №4 (ось Z)                  |
| Выбрать присутствующие устройства регистрации |
| Кнопки и индикация                            |

- Подпункт “*Выбрать Com порт*” предназначен для выбора порта для приводов.
- Подпункт “*Выбрать присутствующие устройства регистрации*” предназначен для определения присутствующих видео устройств, приводов и устройств регистрации.

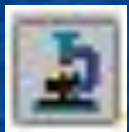


# Назначение пиктограмм инструментальной панели

Инструментальная панель содержит ряд пиктограмм предназначенных для выполнения следующих функций:



Активизации ТВ видеокамеры (поставляется по дополнительному требованию).



Активизации видеокамеры, установленной внутри оптической схемы прибора, и предназначенной для получения микроскопного увеличения поверхности объекта.







Разрешения работы привода по оси X



Разрешения работы привода по оси Y



Используется для точечного цикла регистрации спектра образца.



Используется для площадного цикла регистрации спектра образца.



Используется для непрерывного цикла регистрации и отображения спектра образца в точке без сохранения данных спектра в файл. Используется сервисным инженером при тестировании и наладке прибора.





Активизировать спектрометр “SDH-1-1” для регистрации или анализа ранее полученного спектра



Активизировать спектрометр “SDH-1-2” для регистрации или анализа ранее полученного спектра



Запустить лампу лазера



Прекратить работу лампы лазера.



Открыть затвор. До старта лампы возможность открытия затвора заблокирована.





Закрывать затвор.



Вызывает окно «Параметры лампы и Q-SW».



Включить, и при повторном нажатии выключить, излучение «Пилотного» лазера.



Включить, и при повторном нажатии выключить, подсветку камеры образцов и локальную подсветку поверхности образца. Яркость подсветки поверхности образца может регулироваться перемещением ползунка в окошке, которое появляется после включения подсветки, в нижнем правом углу главного рабочего окна программы.





*Спасибо за внимание!*

