

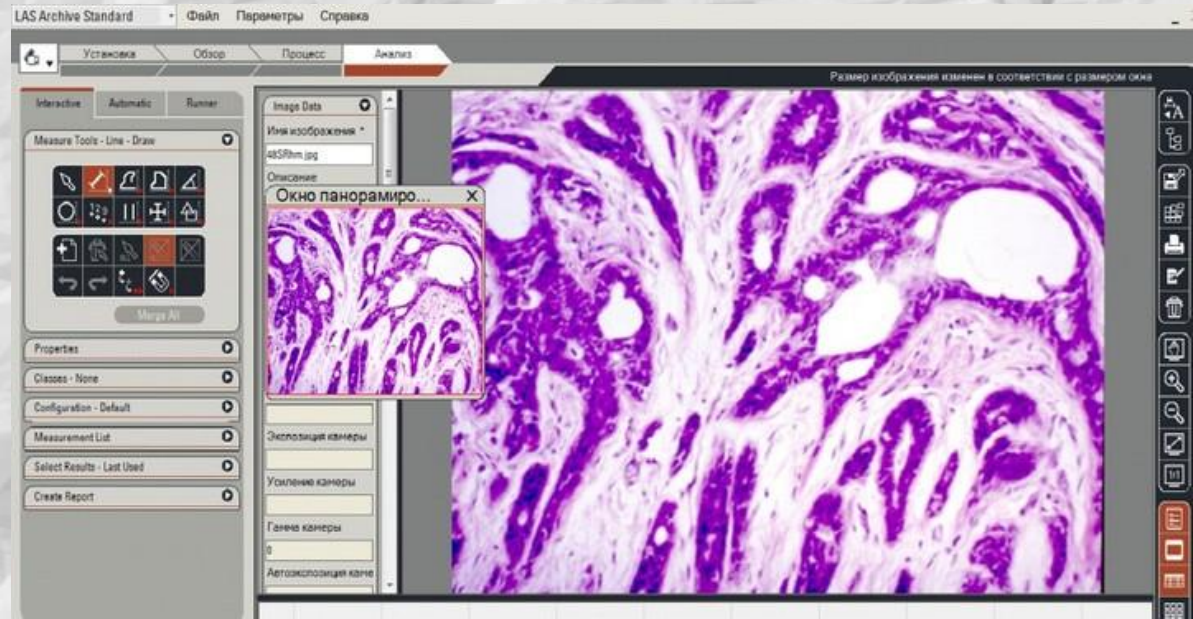
# КОМПЬЮТЕРНОЕ ПО

*Внетерографи и*

Выполнили студенты гр. МГП-16:  
Чернышов В. М.  
Акинџева А. О  
Крюкова Е. В  
Кувардин П. С.  
Мишуткина Н. А.

# Leica Application Suite Core

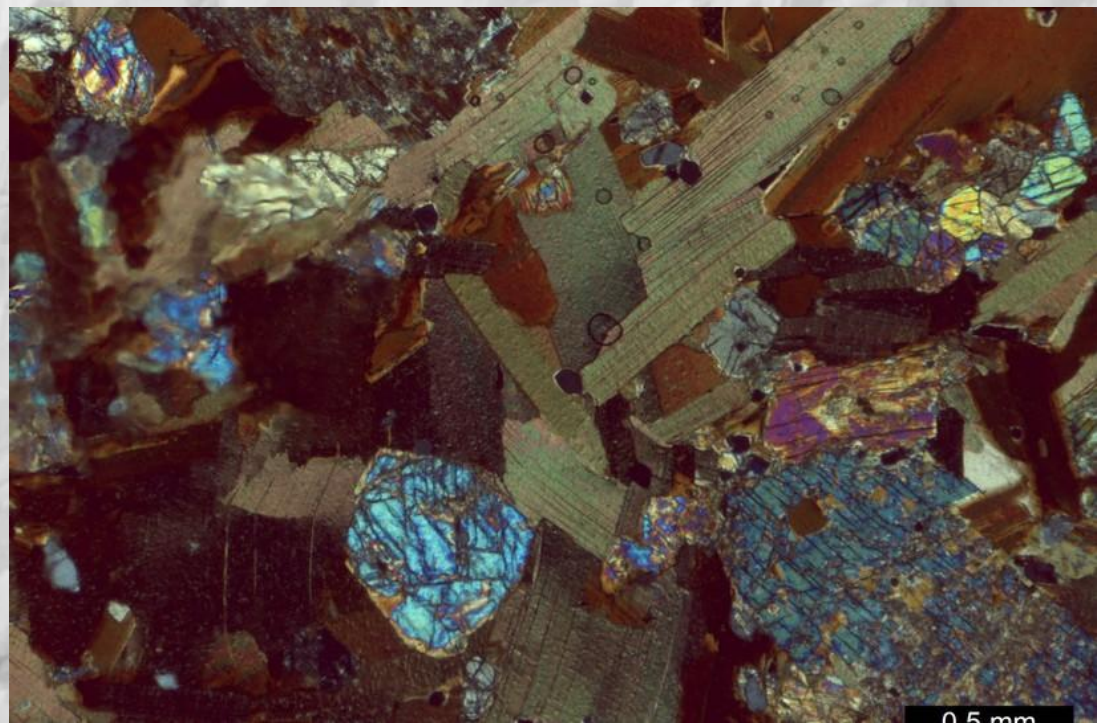
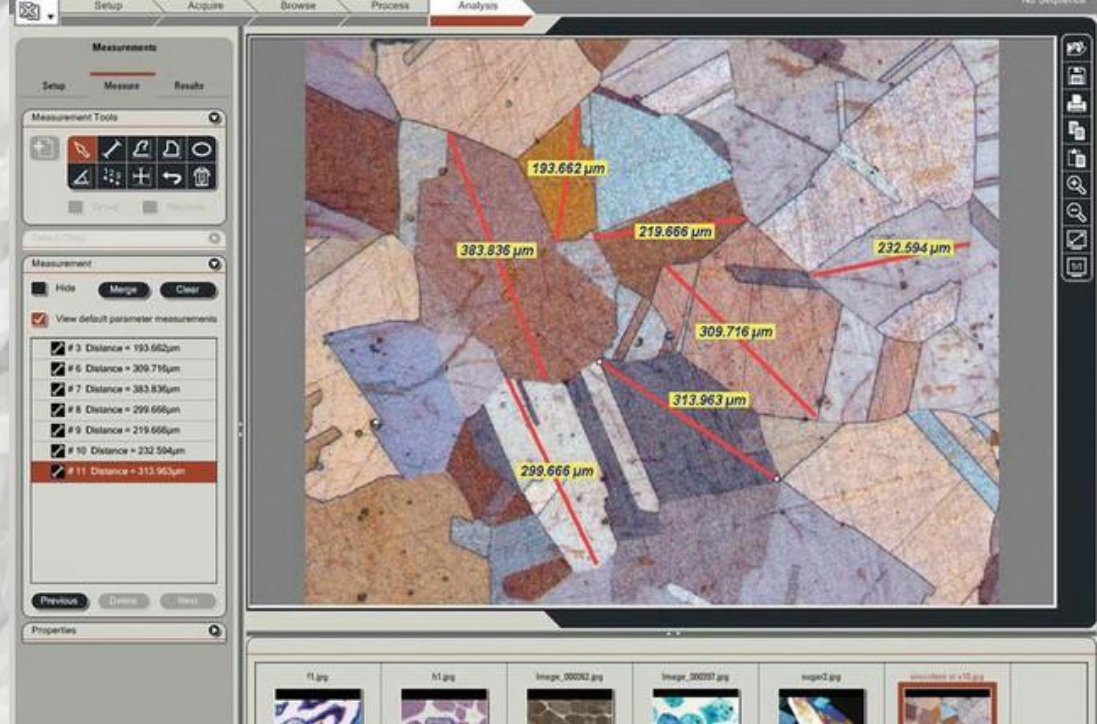
Серия программных обеспечений для обработки и анализа изображений Leica Application Suite поставляется в комплекте с цифровыми камерами для микроскопии Leica DFC.



Программные продукты серии Leica Application Suite (LAS) могут использоваться для любых петрографических и минераграфических исследований, где требуется систематизация изображений, количественный анализ, необходимость осуществлять морфометрический анализ препарата или проводить простые измерения, создавать панорамные изображения и изображения с расширенным фокусом.

анный комплекс ПО позволяет:

- управление всеми параметрами камеры и захват изображений;
- геометрические измерения (длина, угол, добавление т. д.) масштабной линейки;
- возможность создания панорамного изображения в ручном режиме; возможность ручного подсчета объектов;
- Захват несколько зрения полей в режиме видео и живого автоматическая сшивка изображений в одну большую панораму;



# Hardledge (программное обеспечение для магматической и метаморфической петрографии)

Программное обеспечение служит для систематического петрографического анализа магматических и метаморфических горных пород.

Возможности программы Hardledge :

- описание магматических и метаморфических пород (описание может быть как подробным, так и простым);
- определение названия горных пород, так как программа обладает полной петрографической номенклатурой;
- макроскопическое и микроскопическое описание текстурных и структурных особенностей горных пород;
- качественный анализ изучаемых пород;
- количественный анализ изучаемых пород;
-

	A	B	C	D
1	Description:	ES dolerite		
2	Top depth (m):	3189.00		
3	Base depth (m):	0.00		
4	Thin Section:	17a		
5	Well/Outcrop:	2-XXX-1-ES		
6				
7	Constituents	%	Nominal Amount	Observation
8	Albite - Sheaf - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic glass - Intercrystalline	11.67		
9	Albite - Skeletal - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic glass - Intercrystalline	1.67		
10	Augite - Prismatic - As primary constituent - Twinned - Primary - -	28.33		
11	Augite - Skeletal - As primary constituent - - Intergrown with <Constituent> - Ilmenite - As primary consti	2.33		
12	Calcic plagioclase - Prismatic - As primary constituent - Twinned - Primary - -	37.33		
13	Calcite - Coarsely-crystalline - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic glass - As primary consti	0.67		
14	Iddingsite - Microcrystalline - Intraparticle replacive - - Replacing <Constituent> - Olivine - As primary const	0.67		
15	Ilmenite - Microcrystalline - Interparticle - - Covering <Constituent> - Augite - As primary constituent	1.00		
16	Ilmenite - Skeletal - As primary constituent - - Intergrown with <Constituent> - Augite - As primary consti	4.67		
17	Ilmenite - Skeletal - As primary constituent - - Intergrown with <Constituent> - Calcic plagioclase - As prim	1.00		
18	Ilmenite - Skeletal - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic glass - Intercrystalline	1.67		
19	Mafic glass - Massive - Intercrystalline - Altered - Primary - -	7.67		
20	Nontronite - Microcrystalline - Intraparticle replacive - - Replacing <Constituent> - Olivine - As primary cons	0.33		
21	Nontronite - Microcrystalline - Rock fracture-filling - - Fracturing of <Constituent> - Constituent undifferentiat	0.33		
22	Serpentine - Microcrystalline - Intraparticle replacive - - Replacing <Constituent> - Olivine - As primary cons	0.67		
23				
24	<b>Total</b>			
25	Silicate	82.67		
26	Non-Silicate	17.33		
27	Porosity	0.00		
28	Felsic minerals	50.67		
29	Mafic minerals	39.67		

Экспортированная  
таблица в Excel

Microscopic description - Description: ES dolerite

Thin section # Plug # Top depth (m) 17a 3189.0

Core # Box # Base depth (m)

Structure and scale

Most Visible #1 scale 0 to 0

#2 most visible #2 scale 0 to 0

#3 most visible #3 scale 0 to 0

Granularity Aphantic

Crystal shape Perfection of crystal shapes Idiomorphic

Relative crystal size Three-dimensional crystal shape Prismatic

Texture Man/single texture

Crystal size Particle size (Volcaniclastic rocks)

Composition - Description: ES dolerite

Nº	Constituent Identification	Points	%	Nominal Amount
1	Calcic plagioclase - Prismatic - As primary constituent - Twinned - Primary - -	112	37.33	
2	Augite - Prismatic - As primary constituent - Twinned - Primary - -	85	28.33	
3	Augite - Skeletal - As primary constituent - - Intergrown with <Constituent> - -	7	2.33	
4	Ilmenite - Skeletal - As primary constituent - - Intergrown with <Constituent> - -	14	4.67	
5	Ilmenite - Skeletal - As primary constituent - - Intergrown with <Constituent> - -	3	1.00	
6	Ilmenite - Skeletal - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic glass - Int	5	1.67	
7	Ilmenite - Microcrystalline - Intraparticle replacive - - Covering <Constituent> - Augite - -	3	1.00	
8	Albite - Sheaf - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic glass - Inter	35	11.67	
9	Albite - Skeletal - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic glass - Inter	5	1.67	
10	Mafic glass - Massive - Intercrystalline - Altered - Primary - -	23	7.67	
11	Serpentine - Microcrystalline - Intraparticle replacive - - Replacing <Constituent> - -	2	0.67	
12	Iddingsite - Microcrystalline - Intraparticle replacive - - Replacing <Constituent> - -	2	0.67	
13	Nontronite - Microcrystalline - Intraparticle replacive - - Replacing <Constituent> - -	1	0.33	
14	Nontronite - Microcrystalline - Rock fracture-filling - - Fracturing of <Constituent> - -	1	0.33	
15	Calcite - Coarsely-crystalline - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic	2	0.67	

Микроскопическое  
определение состава шлифа

Composition - Description: ES dolerite

Stage Control: Initiate, Track, Step Over, Controller

Cell Content: 2.1) Augite - Prismatic - As primary constituent - Twinned - Primary - -

Points: 300 of 300

Percent Amount: 100.00 %

Nº	Constituent Identification	Points	%	Nominal Amount	Observation
1	Calcic plagioclase - Prismatic - As primary constituent - Twinned - Primary - -	112	37.33		
2	Augite - Prismatic - As primary constituent - Twinned - Primary - -	85	28.33		
3	Augite - Skeletal - As primary constituent - - Intergrown with <Constituent> - -	7	2.33		
4	Ilmenite - Skeletal - As primary constituent - - Intergrown with <Constituent> - -	14	4.67		
5	Ilmenite - Skeletal - As primary constituent - - Intergrown with <Constituent> - -	3	1.00		
6	Ilmenite - Skeletal - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic glass - Int	5	1.67		
7	Ilmenite - Microcrystalline - Intraparticle replacive - - Covering <Constituent> - Augite - -	3	1.00		
8	Albite - Sheaf - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic glass - Inter	35	11.67		
9	Albite - Skeletal - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic glass - Inter	5	1.67		
10	Mafic glass - Massive - Intercrystalline - Altered - Primary - -	23	7.67		
11	Serpentine - Microcrystalline - Intraparticle replacive - - Replacing <Constituent> - -	2	0.67		
12	Iddingsite - Microcrystalline - Intraparticle replacive - - Replacing <Constituent> - -	2	0.67		
13	Nontronite - Microcrystalline - Intraparticle replacive - - Replacing <Constituent> - -	1	0.33		
14	Nontronite - Microcrystalline - Rock fracture-filling - - Fracturing of <Constituent> - -	1	0.33		
15	Calcite - Coarsely-crystalline - Intercrystalline - - Replacing <Constituent> - Mafic	2	0.67		

Представление минерального состава  
шлифа

# Petroledge

## ПО для петрографии осадочных горных пород)

Возможности программы Petroledge:

- описание осадочных горных пород (описание может быть как подробным, так и простым);
- определение названия горных пород;
- макроскопическое и микроскопическое описание текстурных и структурных особенностей горных пород;
- качественный анализ изучаемых пород;
- количественный анализ изучаемых пород;
- построение вспомогательных диаграмм, которые позволяют более точно определять состав породы;

- возможность использовать всевозможные базы данных для уточнения результата Функции:
- постояннообновляемая информация и петрографическая номенклатура для поддержания актуальности информации;
- полные базы данных по магматической и метаморфической петрографии, которые используются всеми функциями программы;
- автоматическая классификация;
- возможность сохранять данные в форматах PDF, RTF, Touchstone, HTML, XHTML;
- таблицы, созданные в программе, могут быть экспортированы в Microsoft Excel.

PETROLOGE - Description Analysis Interpretation Tools Help

1 Identification - Description: SampleDescription

This section # Plug # Top depth (m) 74232 4000.0  
 SampleDescription  
 Core # Box # Base depth (m) Maximum Size: 2 MB / Max Images: 25  
 Image 3 of 3

2 Petrologic description - Description: SampleDescription

Structure and scale  
 Most visible #1 most visible #2 most visible #3 most visible  
 Scale 0 to 1 mm  
 #2 scale 0 to 0  
 #3 scale 0 to 0

Tecture Fabric  
 Granulometry - Grains Granularity - Crystals  
 Orientation Without association

3 Composition - Description: SampleDescription

Stage Control  
 Initiate Track  
 Stop Over Control

Cell Content  
 1.2) Debitral quartz monocytalline - As monominerale gran

Points 300 of 300  
 Percent Amount

4 Rock Classification and Total Table : SampleDescription

Compositional siliclastic Folk Original

MP	Constituent Identification	Points	%	Vol
1	Debitral quartz monocytalline - As monominerale gran	90	30.00	
2	Debitral quartz monocytalline - In plutonic rock fragment	23	7.67	
3	Debitral quartz polycrystalline - As monominerale gran	8	2.67	
4	Debitral quartz polycrystalline - In plutonic rock fragment	4	1.33	
5	Debitral orthoclase - As monominerale gran	18	6.00	
6	Debitral microcline - As monominerale gran	20	6.67	
7	Debitral perthite - As monominerale gran - Altered	26	8.67	
8	Debitral K-feldspar - In plutonic rock fragment	13	4.33	
9	Debitral plagioclase - As monominerale gran - Unaltered	3	1.00	
10	Debitral plagioclase - As monominerale gran - Textured	7	2.33	
11	Debitral plagioclase - In plutonic rock fragment	5	1.67	
12	Biotite - As monominerale gran	7	2.33	
13	Muscovite - In plutonic rock fragment	2	0.67	
14	Amphibole/mud intralite	4	1.33	
15	Garnet - As monominerale gran	4	1.33	
16	Spinel - As monominerale gran	3	1.00	
17	Oliv pseudomatrix - Microcrystalline - Intergranular pore-filling - Compacted P.	7	2.33	
18	Quartz - Overgrowth - Intergranular discontinuous pore-filling - Covering -CH	5	1.67	
19	Quartzite - Small mounts - Intragranular replace - Replacing -Chaparral Con.	5	1.67	
20	Calcite - Rokketoze - Intragranular replace - Replacing -Primary-Constitu	5	1.67	
21	Albite - Outgrowth - Intergranular discrete - Overgrowing -Primary-Constitu	5	1.67	

Qo Folk Fe Folk Lo Folk  
 Values  
 Qo Folk 39.046 Fe Folk 60.154 Lo Folk

Процесс определения  
 состава породы

PETROLOGE - SampleDescription 10

File Selection Tools Subtitle

0.2 mm

Subtitle  
 Red Arrow: Constituent name: Smectite - Habit: Rim - Location: Interparticle discontinuous pore-filling  
 DP: Porosity: Intragranular pore - Paragenetic relation: Dissolution of «Primary-Constituents» - Paragenetic relation constituent: Debitral feldspar

Редактор изображений

MultiDescription Classification

Classification Method  
 Compositional siliclastic  
 McBride Original

Classify

Group Management  
 Add New Group Remove Group

Group02 Group03  
 Name Group03 Load Query  
 Descriptions Show Query

Plotted Point Configuration  
        
 Fill Color Border Color

McBride Original

Group02 Group03

All results are saved automatically.

Разделение проб по составу



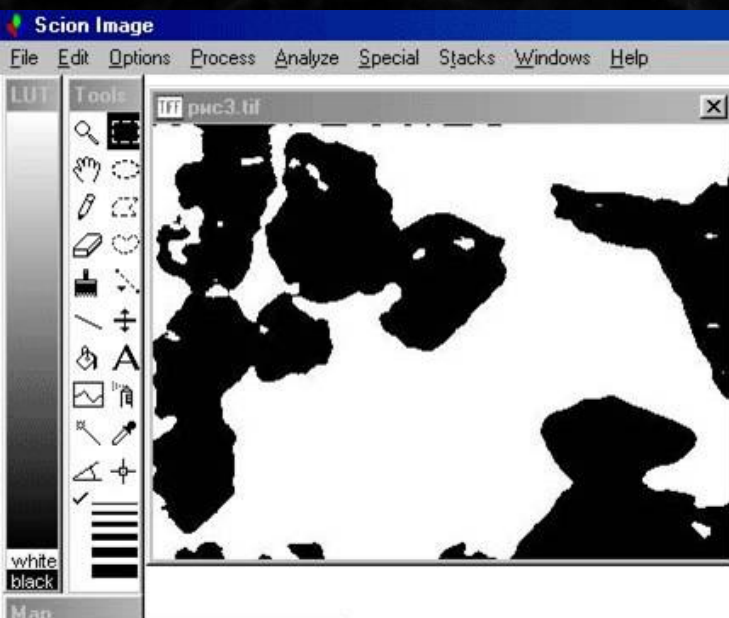
# Scion Image

Scion Image может использоваться, чтобы получить, вывести на экран, проанализировать, улучшить, измерить, аннотировать, и вывести изображения. Scion Image экстенсивно поддерживает Scion CG 7, LG 3, VG-5 и платы устройства захвата изображения AG 5, и обеспечивает среду сбора мощного и полного образа.





Исходное изображение  
шлифа шпинель-пироксеновой породы



Изображение,  
подготовленное для программы



1. Запускаем программу Scion Image. Загружаем подготовленный черно- белый файл в программу, устанавливаем единицы
2. Измеряем общую площадь изображения в пикселях с помощью команды
3. Устанавливаем градиент обсчета, после чего снова производим измерения. В данном случае измеряется общая площадь только черных областей изображения. Результат смотрим в строке Area окна Info.



Содержание минерала в породе (черные области - зерна исследуемого минерала, белый фон - вмещающая масса) вычисляется по формуле:

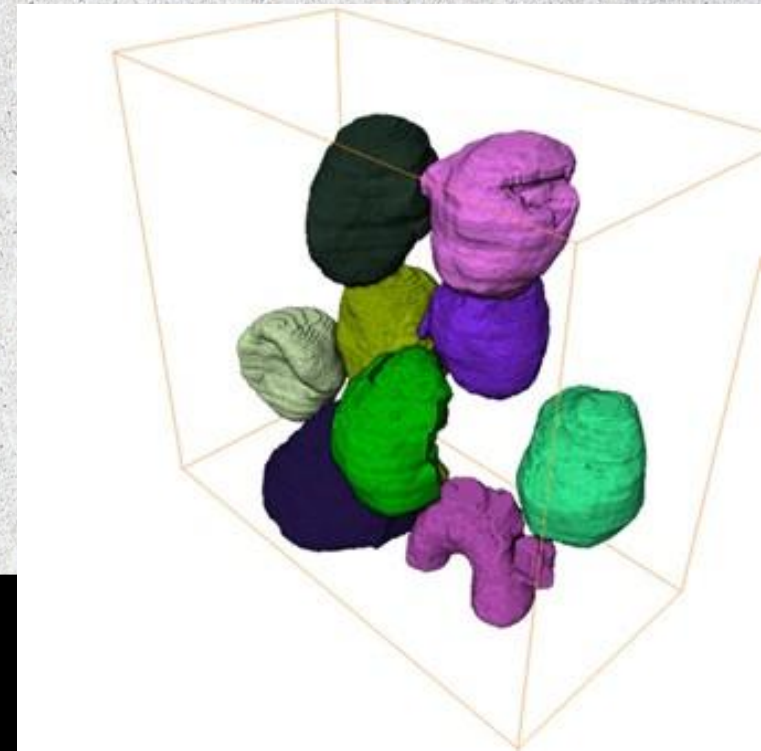
$$C=BA/(TA/100)$$

# Использование искусственного интеллекта в петрографии на примере ПО от Thermo Scientific Amira-Avizo Software и PerGeos Software

•Создание базы

Обучение ИИ

Прогнозирование одного и/или более варианта реальности

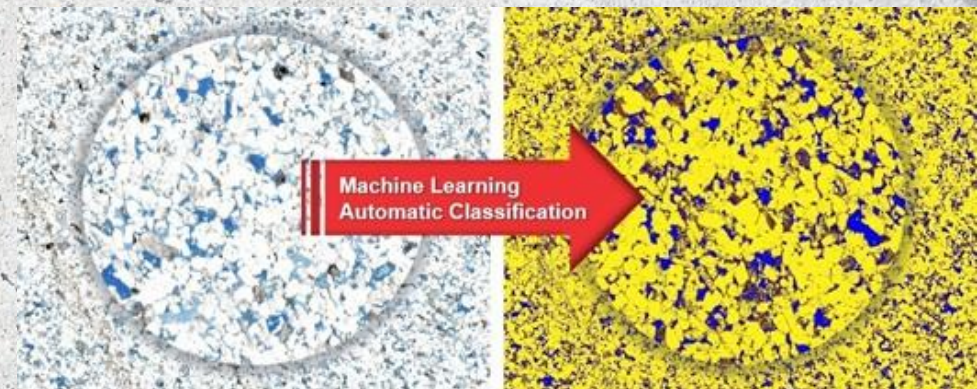
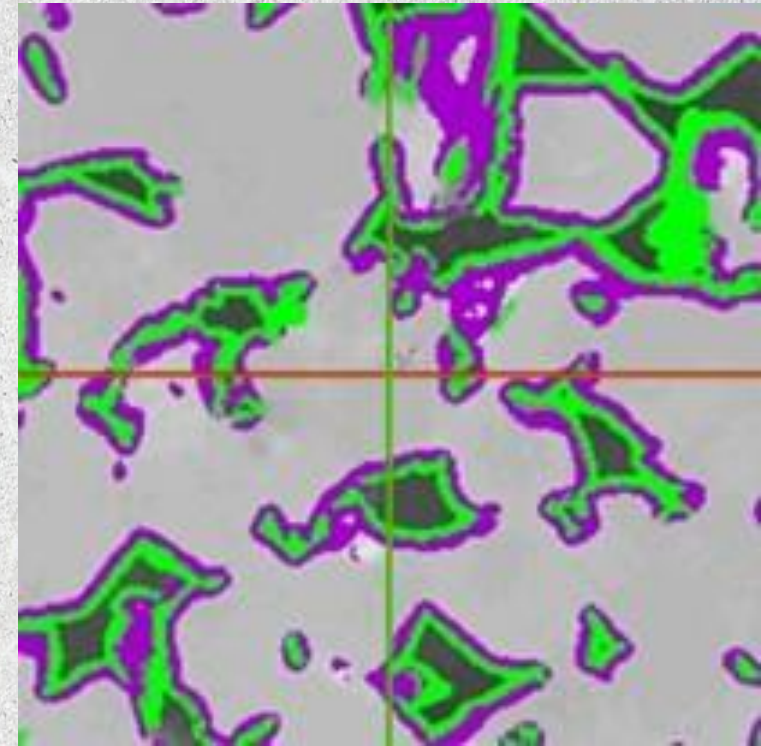


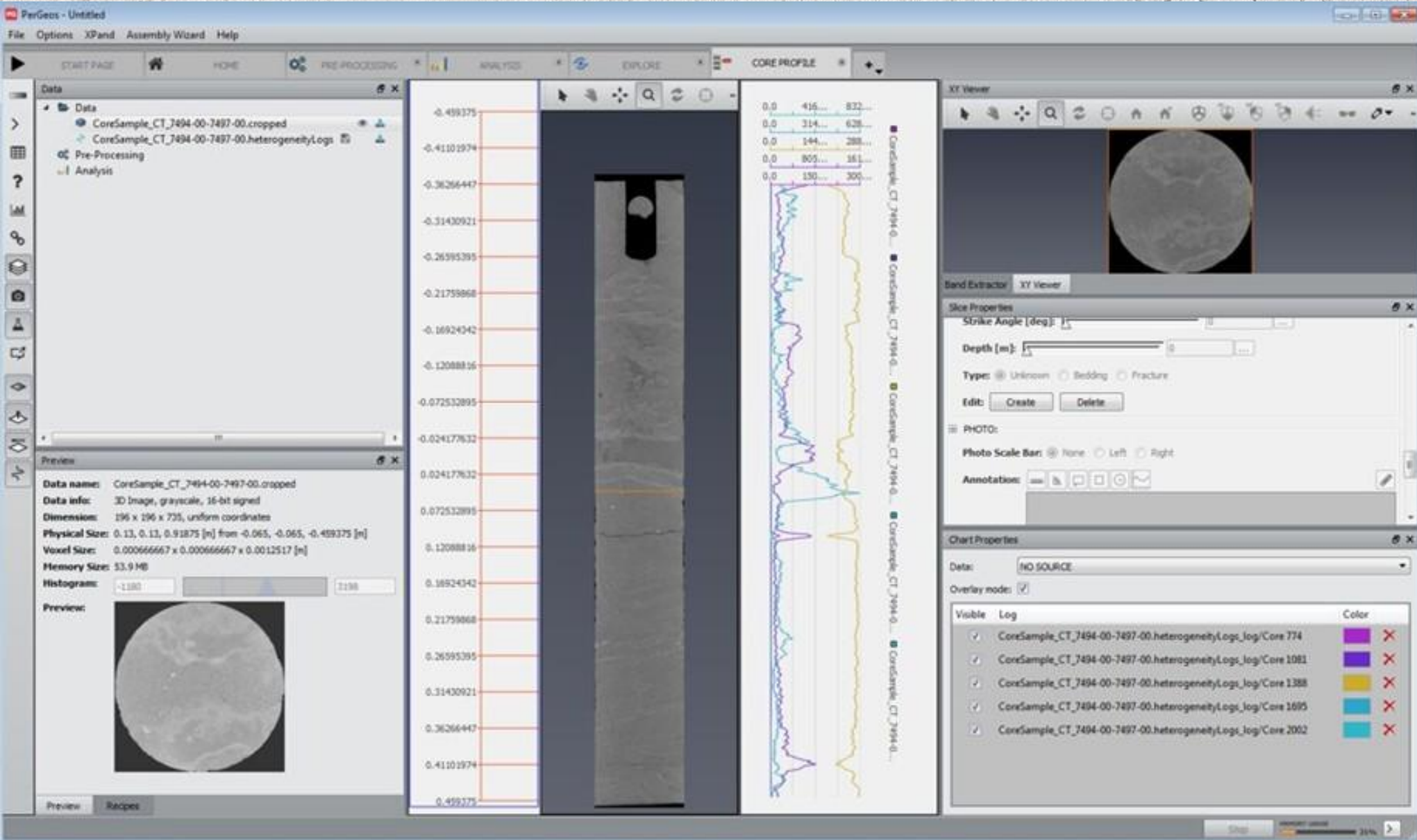
*Обучение и прогнозирование происходит на основе фреймворков: TensorFlow, Keras или PyTorch (скриптов Python).*

# Использование искусственного интеллекта в петрографии на примере ПО от Thermo Scientific Amira-Avizo Software И PerGeos Software

Решаемые задачи:

- Определение минерального содержания (качественный/количественный)
- Определение структуры и текстуры
- Построение трехмерной модели
- Дополнительные:
  - Улучшение качества разрешения изображения
  - Шумоподавление
  - Цветокоррекция







RAHcam хорошо подходит для петрографии и световой микроскопии шлифов и аншлифов.

Используя микроскопию отраженного света для толстых сечений или проходящего света для тонких сечений, изображения можно просматривать, захватывать,

сохранять и анализировать с помощью RAHcam и интегрированного программного обеспечения RAH-it.



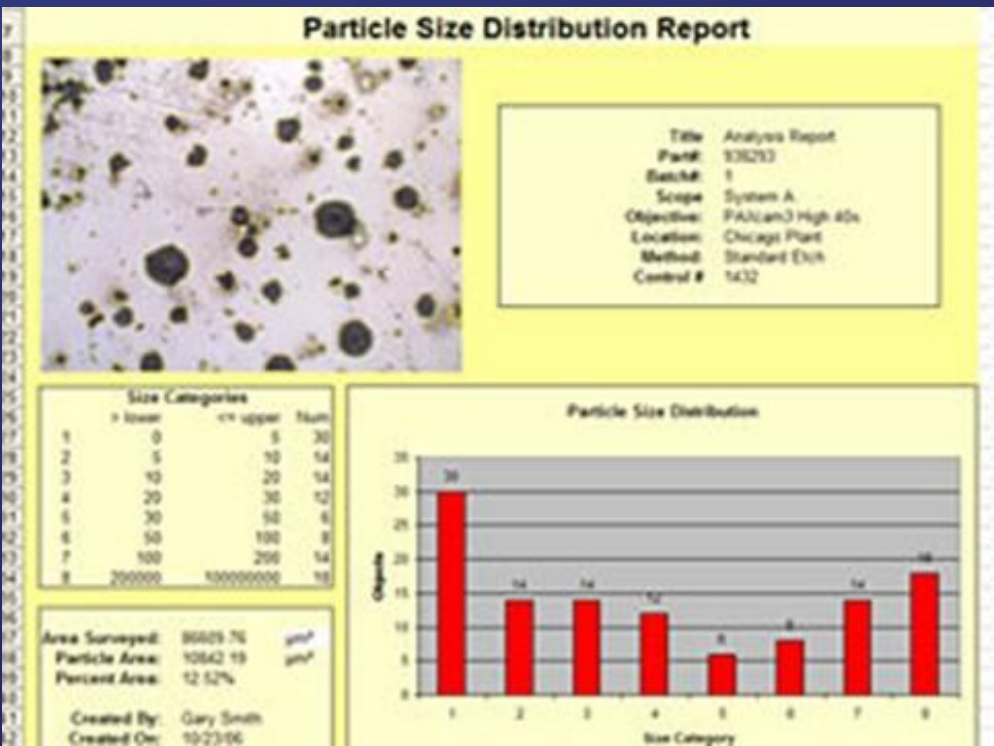
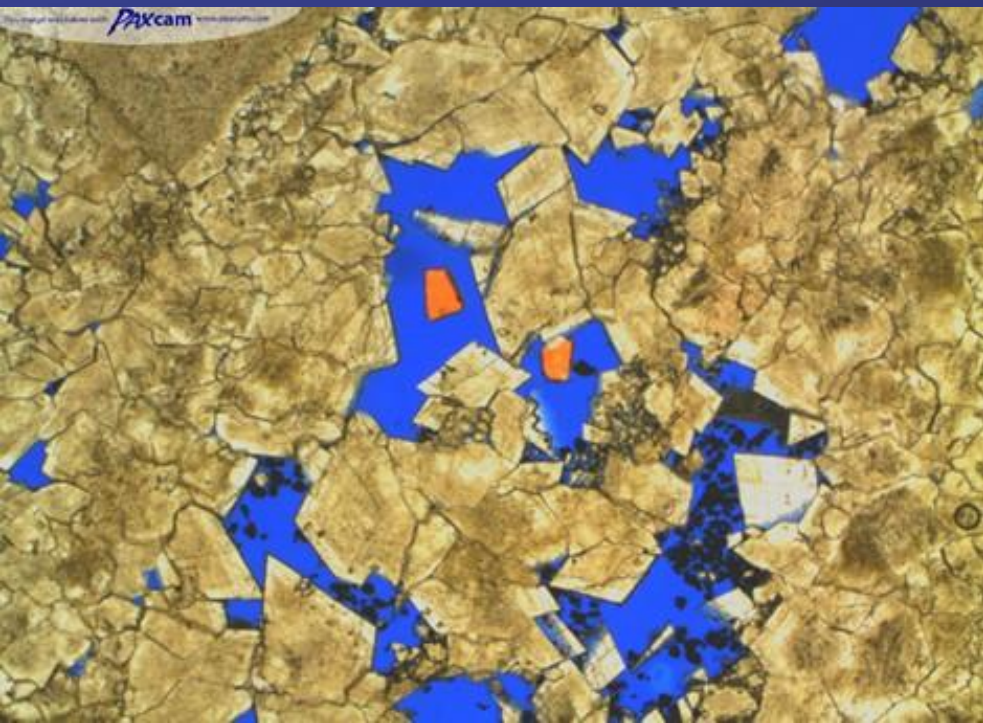
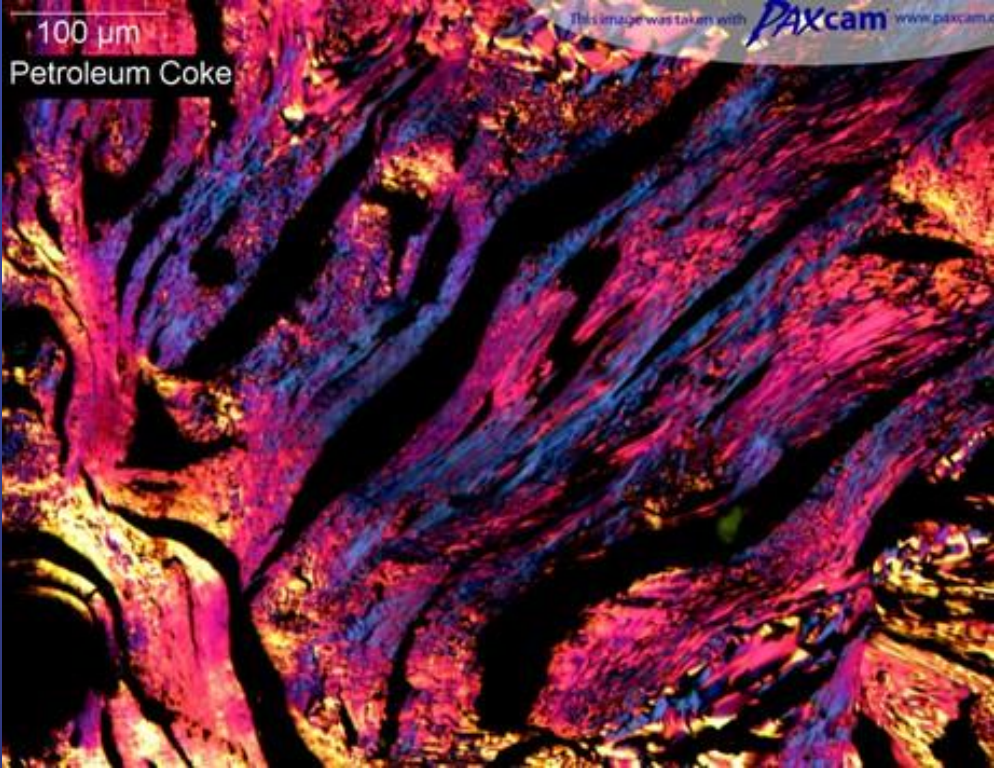
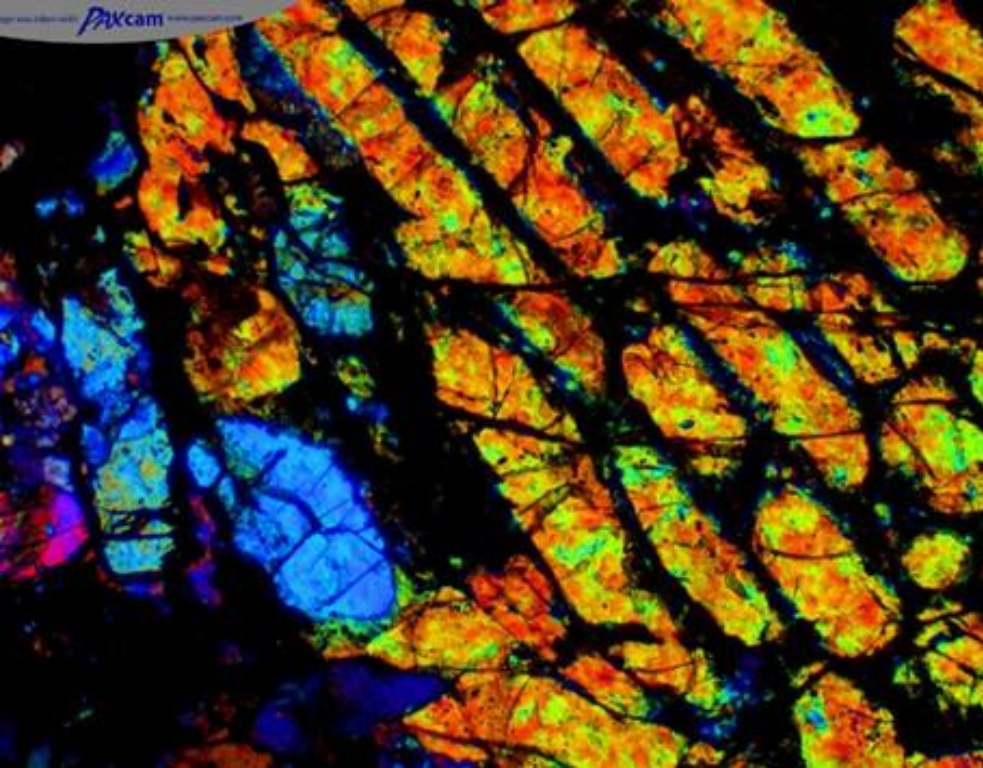
Специалисты по петрографии получают доступ в справочную базу данных изображений PAX-it. Изображения, отчеты, презентации, электронные таблицы данных и другие цифровые файлы, относящиеся к проектам, можно хранить, извлекать и легко обмениваться ими с другими пользователями. Данные могут быть защищены от просмотра третьими лицами.





- Простые инструменты измерения позволяют количественно оценить такие характеристики, как длина, площадь, цвет и плотность.
- Дополнительные инструменты анализа изображений создают отчеты о пористости, а также дают информацию о площади и распределении пор по размерам. Инструменты анализа изображений могут использовать фильтры плотности, цвета, формы и размера для обнаружения и сортировки объектов или областей в изображениях.

Фильтры могут применяться для игнорирования объектов определенных форм или размеров.
- Инструмент «сшивания» изображений позволяет захватить смежные изображения и автоматически сшить их вместе с высоким разрешением изображения.





- Любой современный ПК под управлением Windows 7, Windows 8/8.1, или Windows 10 программу потянет. Рекомендуется по крайней мере 4 ГБ оперативной памяти, двухъядерный процессор и 500 ГБ жесткого диска для хранения изображений высокого разрешения и других файлов. Рекомендуется также монитор высокого разрешения.
- Поскольку каждое приложение уникально, цены на системы могут варьироваться в зависимости от компонентов. На сайте цены не указаны, но оставлена ссылка для связи с менеджерами, чтобы подобрать приложение под заданные цели.

## MicroPet™

Проходящий свет

Идентификация минералов

- Анализ шлифов
- Гранулометрия

CORSystem

- Цифровое кернохранилище
- Подготовка керна к исследованиям
- Анализ керна
- Расчет физических показателей (плотность, пористость)

## vMicro

Упрощенная версия  
MicroPet™ для учебных целей.

## HDView™

Отраженный свет

Идентификация минералов

- Анализ аншлифов
- Гранулометрия

