

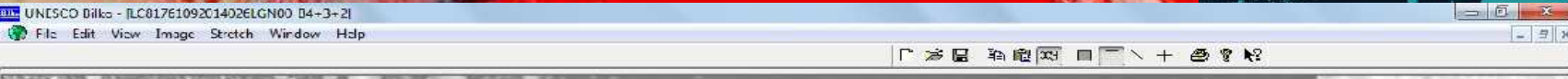
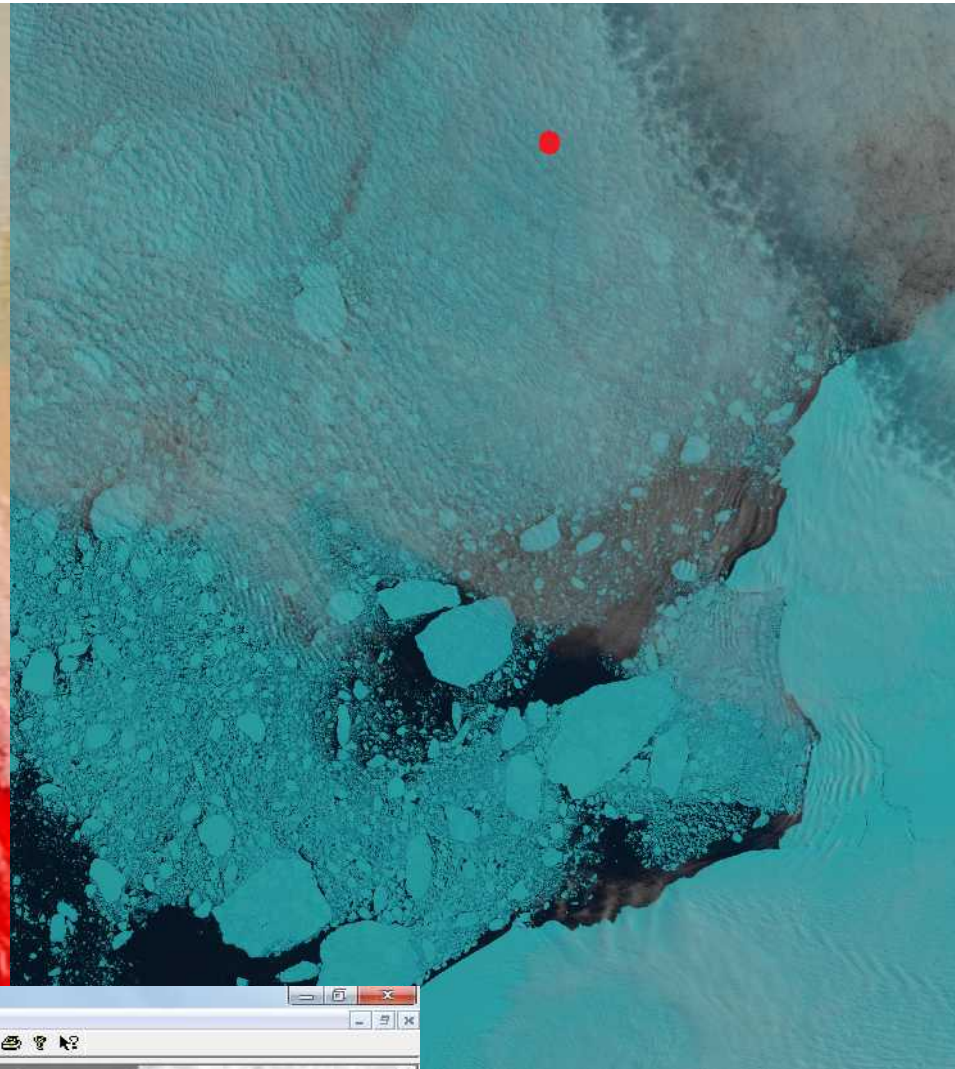
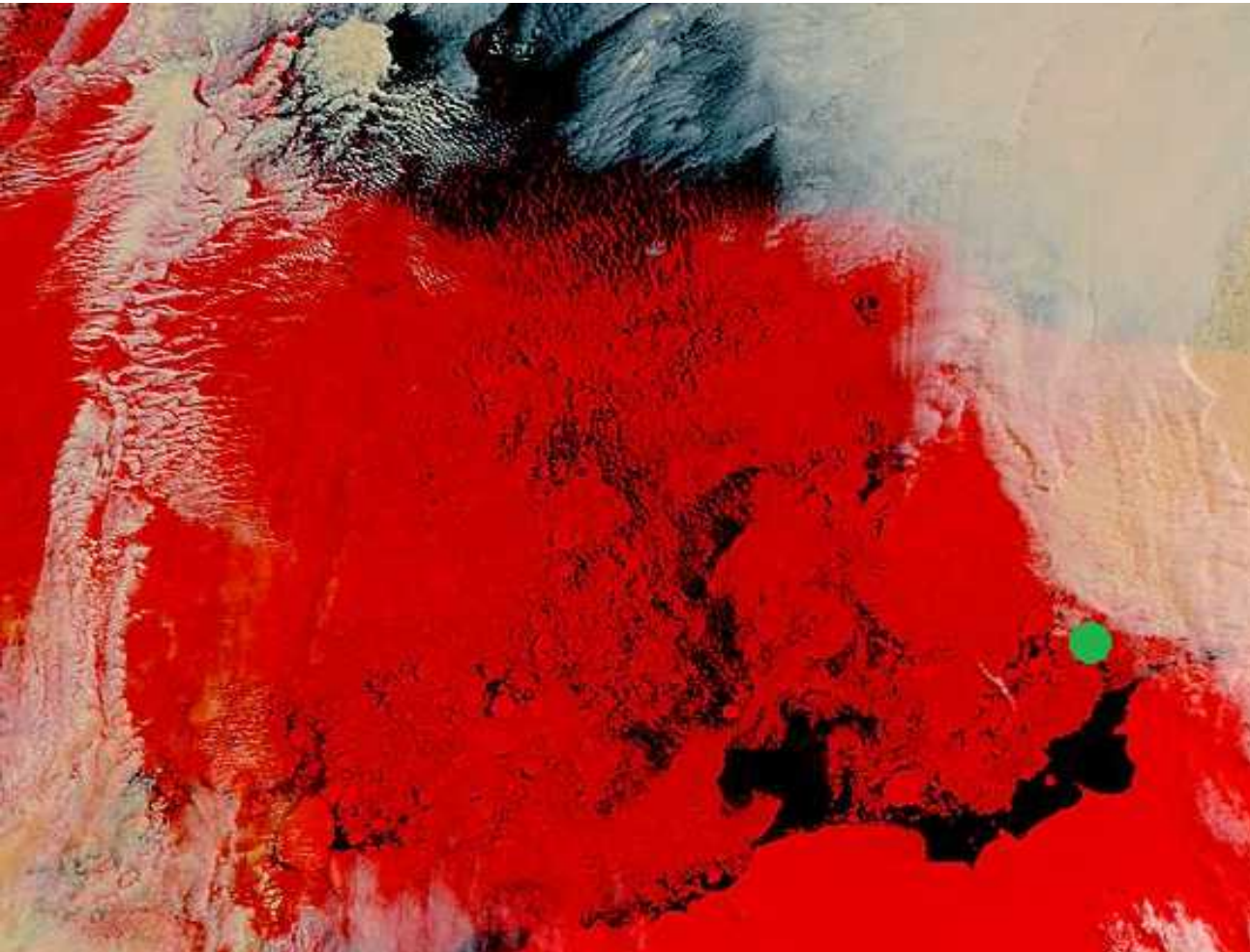
**Синтез методов кластеризации,
классификации и главных компонент для
определения неоднородности
поверхностей воды, суши и ледяного
покрова.**

**(Из примеров новых модулей ЮНЕСКО
БИЛКО к 20-летию реализации программы
ЮНЕСКО БИЛКО в Российской Федерации)**

Сычев В.И. (РГГМУ),

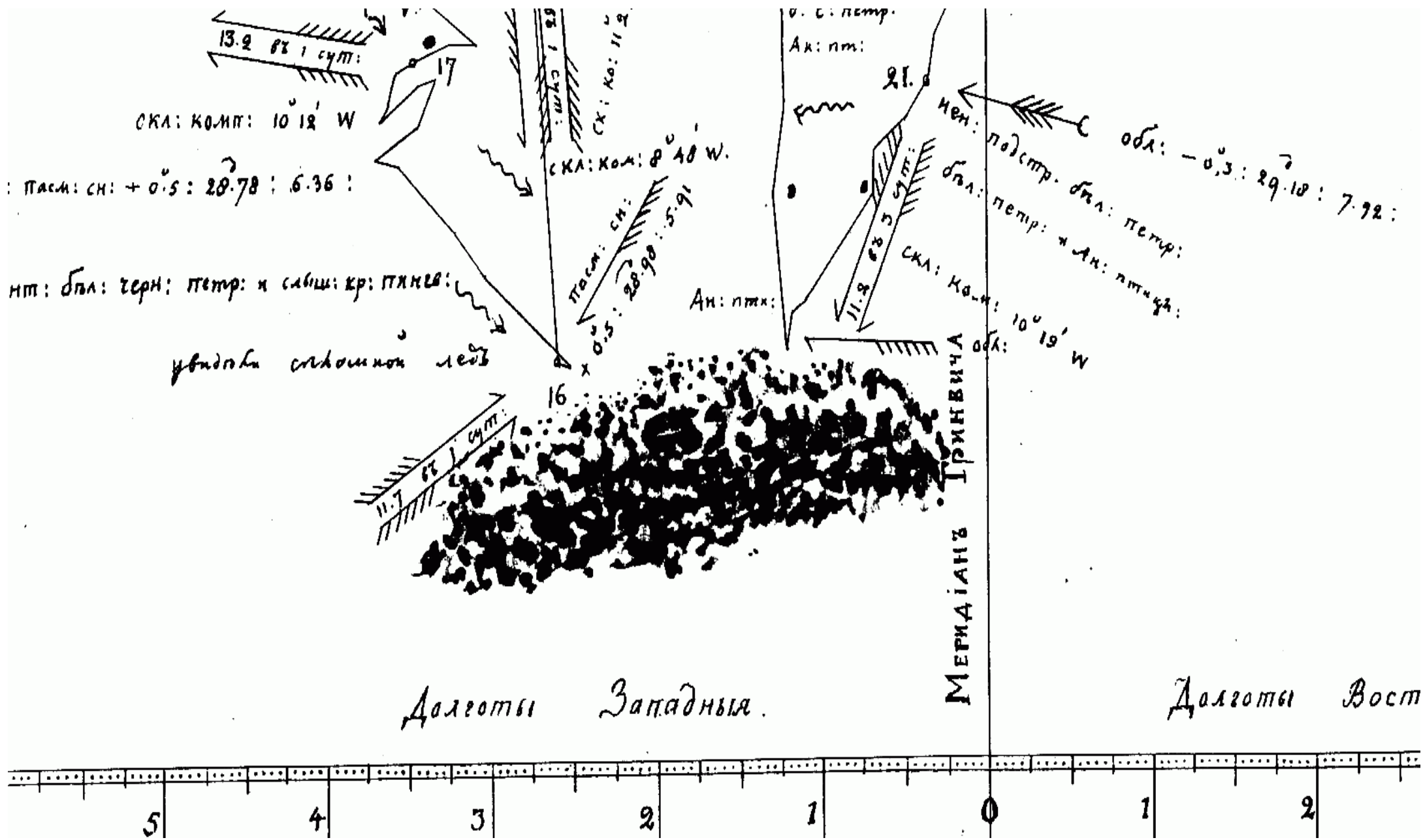
**Валборг Байфилд(координатор образовательного
проекта LearnEO Европейского Космического Агенства,
университет Саутгемптона, Великобритания)**

Антарктида, ледник Фимбул. 26,28 января 2014 г.

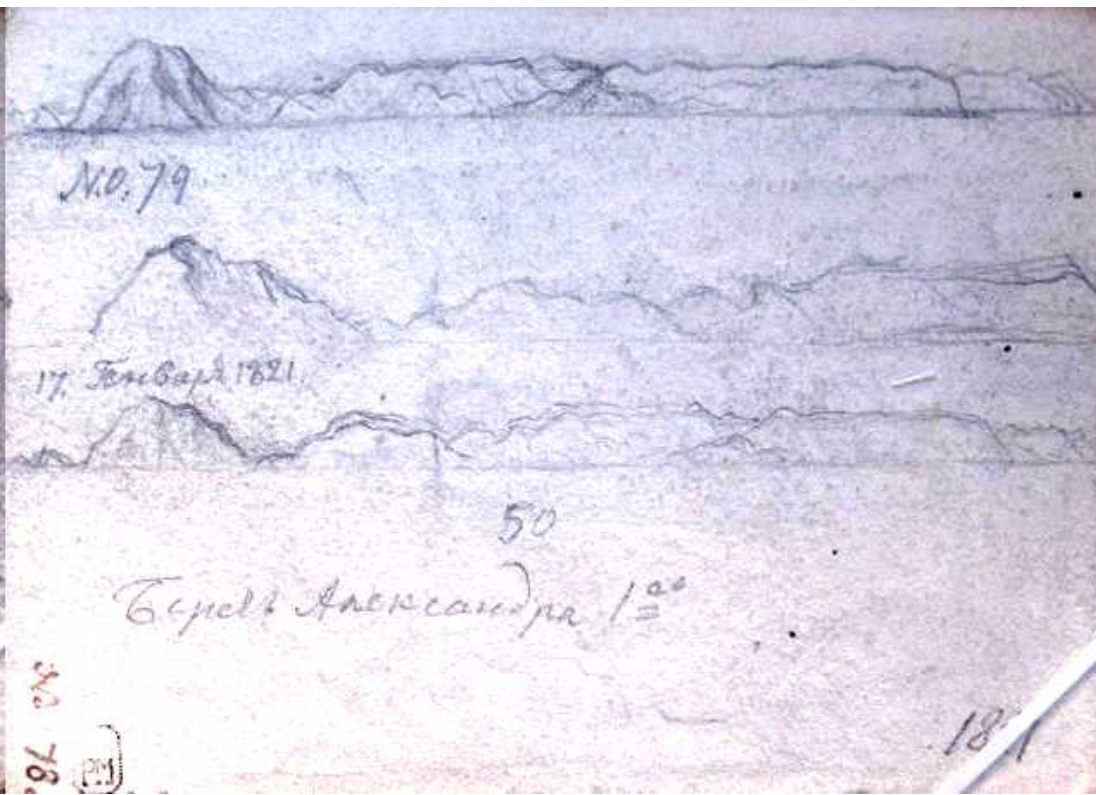


**194 года назад
россияне
открыли
Антарктиду**

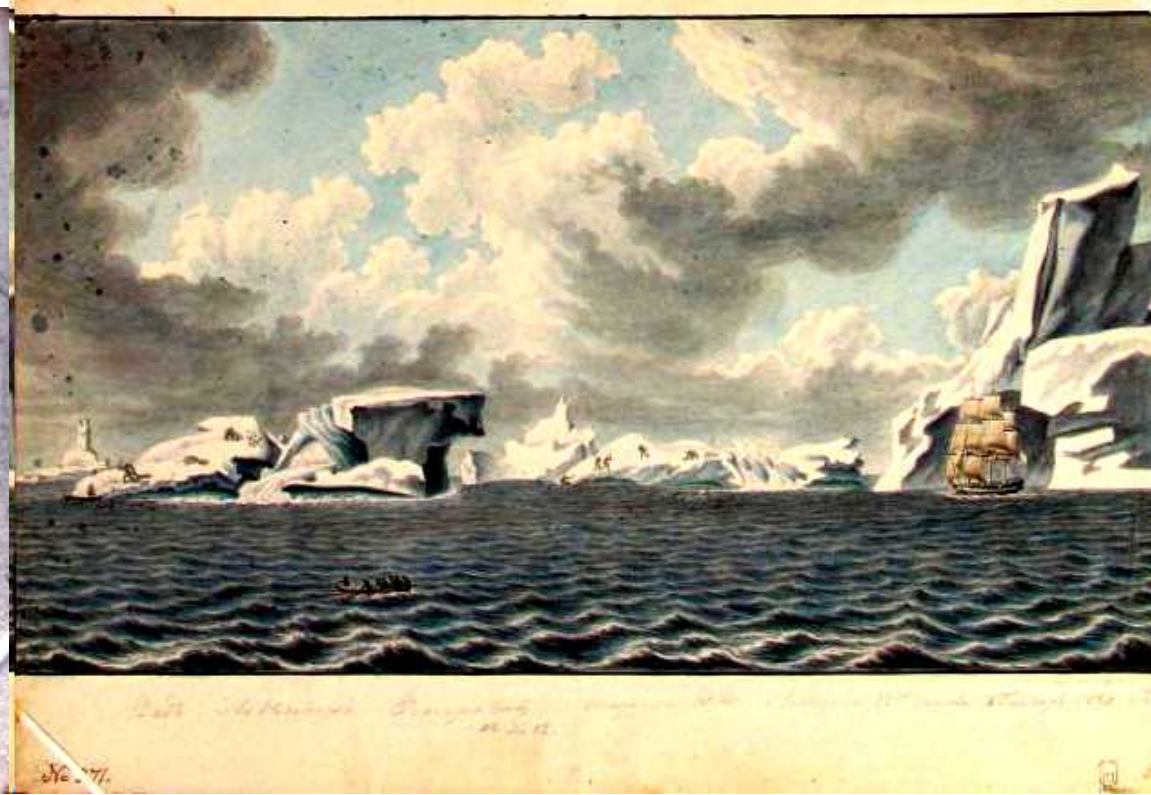
Карта экспедиции Ф.Ф.Беллинсгаузена с указанием местоположения шлюпа "Восток" 28 (16) января 1820 г.



Работы участника антарктической экспедиции Михайлова Н.П. из Государственного Русского музея

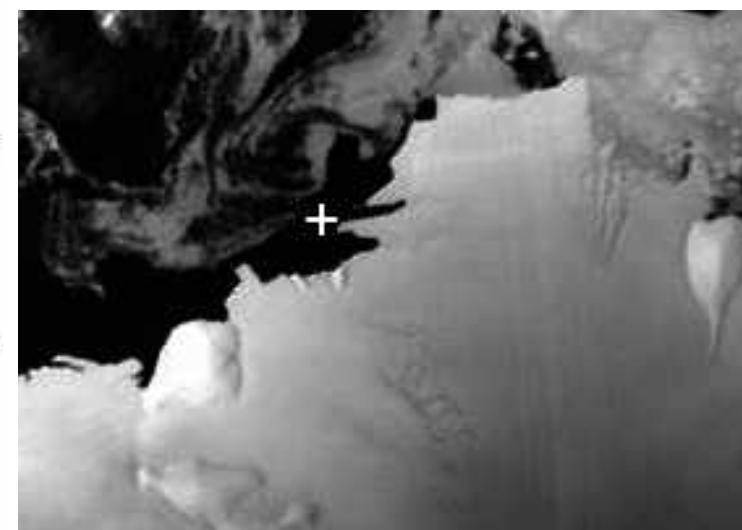
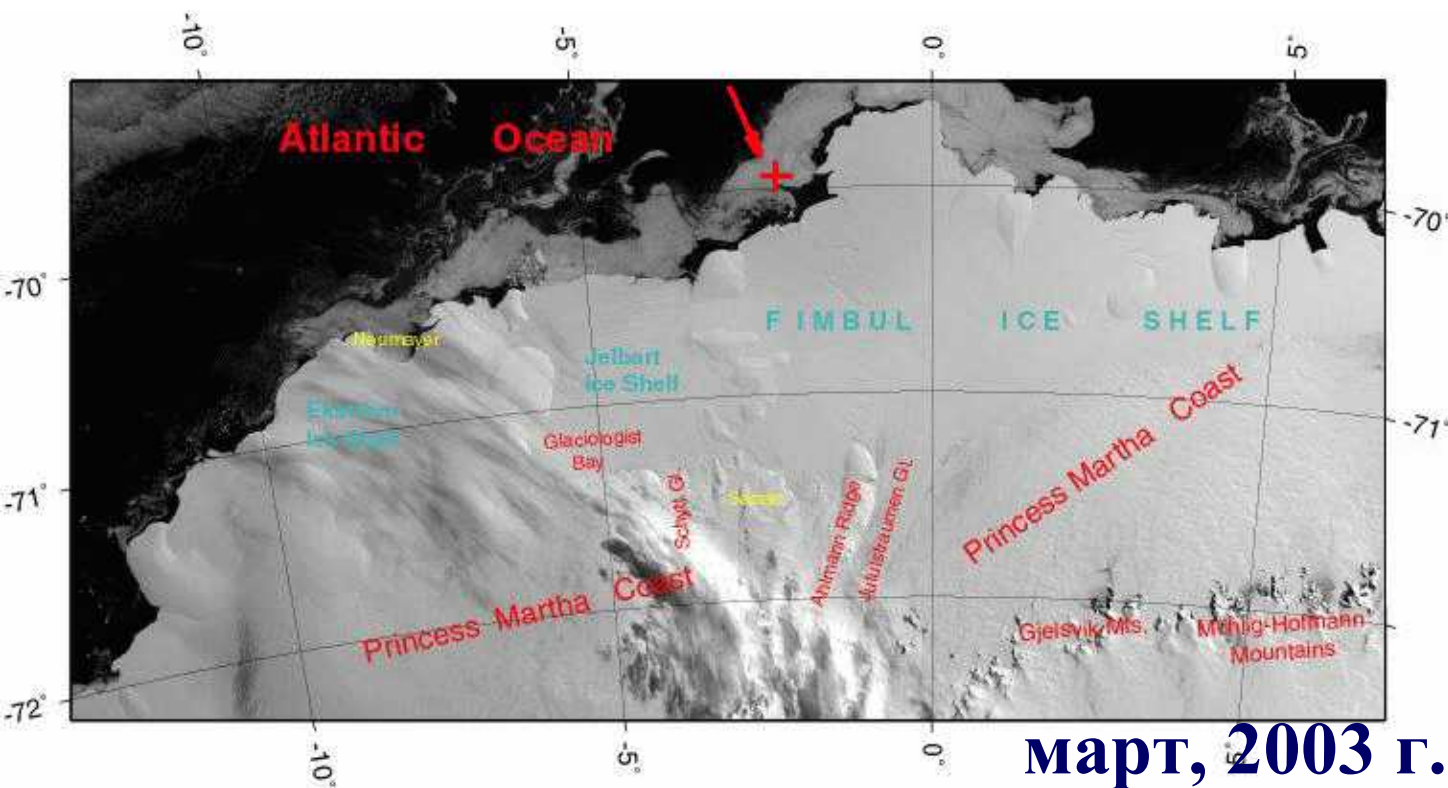


Михайлов П.Н. 17 Января 1821. Берегъ
Александра 1го



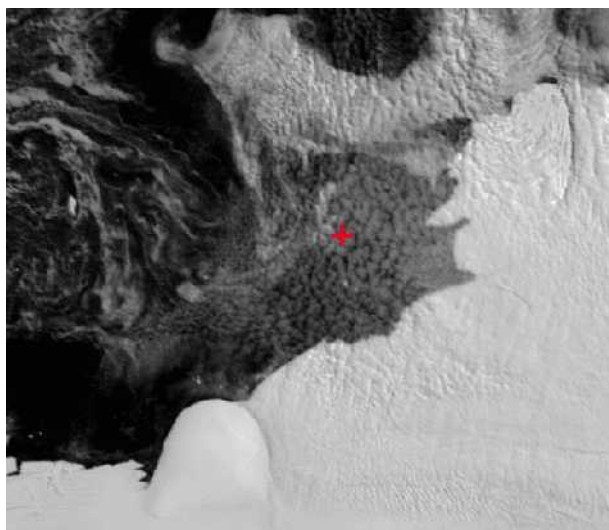
Михайлов П.Н. Видъ Ледяныхъ Острововъ
Широта 60 гр. долгота 18 гр западн... 8 Января
1820 ...

Современная ледовая обстановка, берег Принцессы Марты

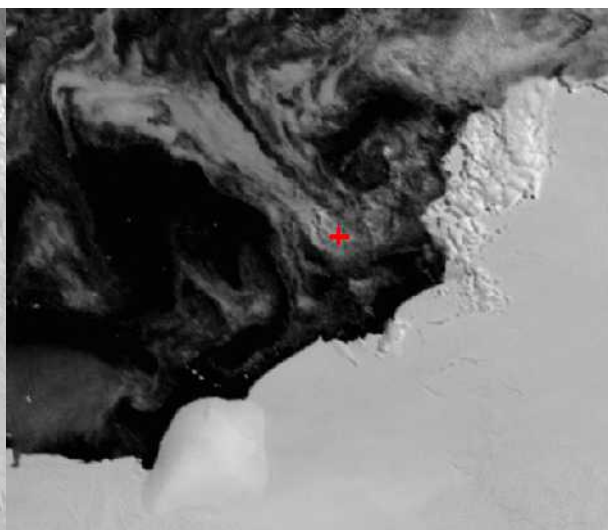


2 января 1993 г.

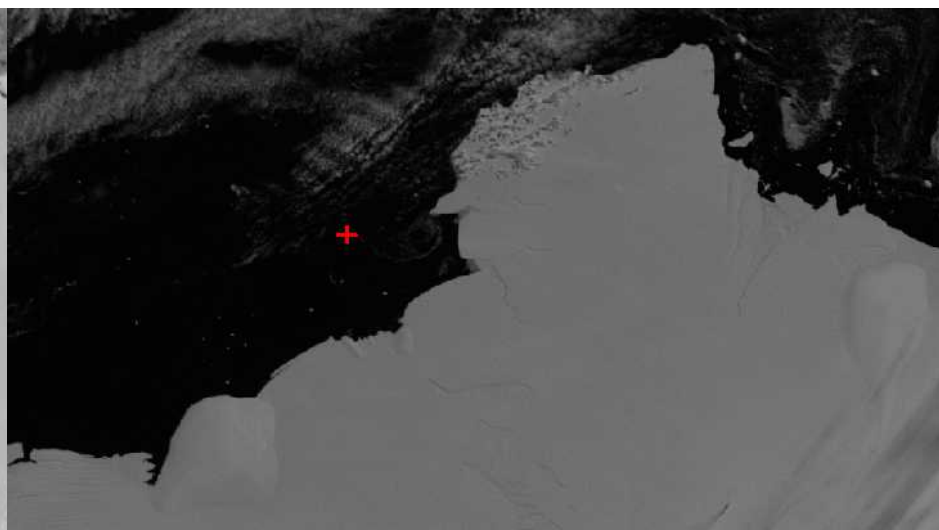
март, 2003 г.



14 января 2003 г.



7 января 2005 г.



25 января 2006 г.

Антарктида, ледник Фимбул. 26,28 января 2014 г.



**194 года назад
россияне
открыли
Антарктиду**

**Первая публикация
на русском языке:
Введение в
программное
обеспечение для
обработки
изображений Bilko
для Windows**



Введение в Bilko для Windows на русском языке подготовил В.И.Сычев при участии А.В.Волкова и А.М.Полетаева

*Программное обеспечение Bilko для Windows: М.Добсон и Р.Д.Каллисон.
Введение: А.Д.Эдвардс при участии Д.Мак-Ардла, Е.Грина, Я. Робинсона, и
Г.Донлона на основе пособия Д.А.Блэкберна и Р.Д.Каллисона по
использованию программы ЮНЕСКО БИЛКО.*

© *A.J.Edwards, 1995*

© *V.I.Sytchev, 1996*

ММН Бюллетень, №71, 1994 г.

“Глобальный факультет”: компьютерные курсы ЮНЕСКО в России для обучения студентов-океанологов

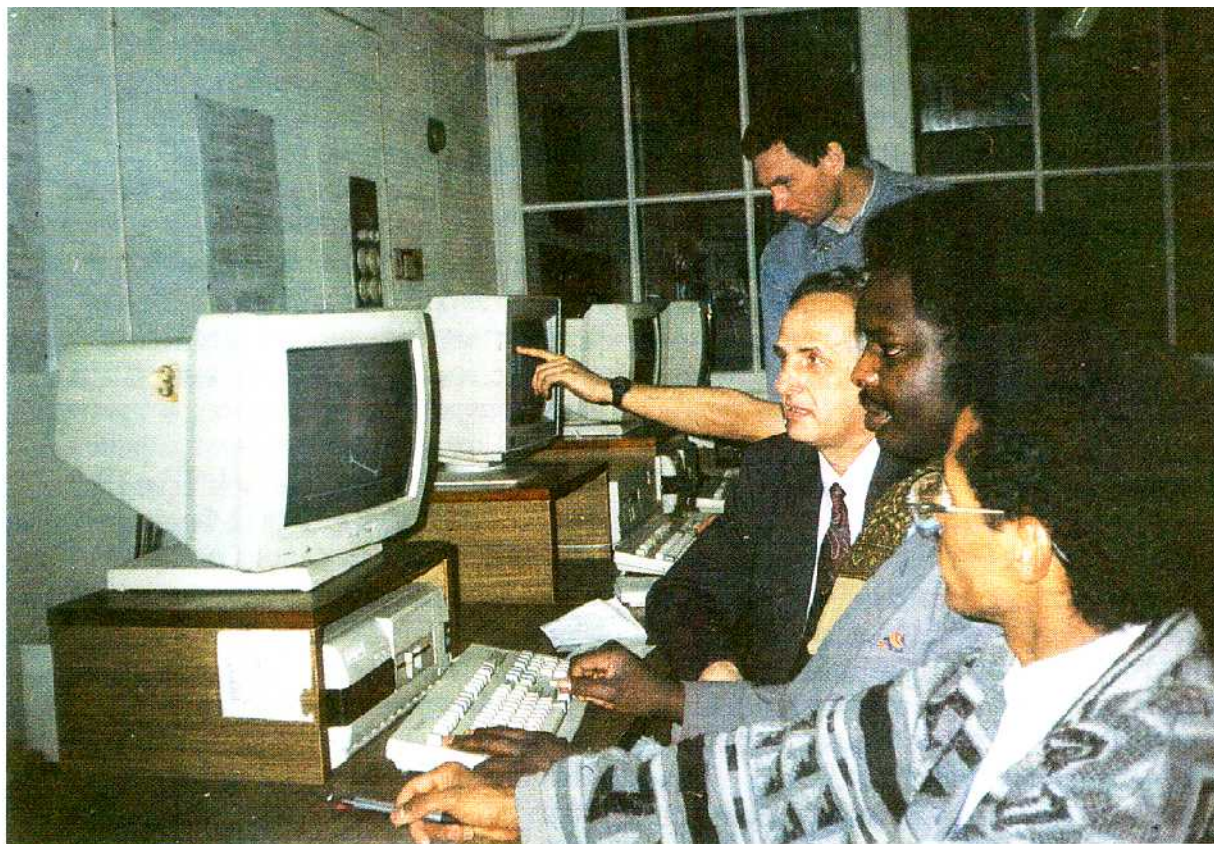
В. СЫЧЕВ. РГГМИ

Одним из важнейших разделов программы ЮНЕСКО “ТРЕДМАР” (TREDMAR – Training and Education in the Marine Sciences) является проект “Глобальный факультет”, предусматривающий обучение анализу компьютерных изображений поверхности моря. Программный комплекс ВІЛКО внедрен на океанологическом факультете Российского государственного гидрометеорологического института в 1993 г. Программное обеспечение сопровождается курсами, которые базируются на представлении данных спутниковых и контактных измерений в виде изображения на дисплее, предназначенного для ана-

лиза и интерпретации в учебных и научных целях. Программные средства и данные поставляются ЮНЕСКО на магнитных дисках для персональных компьютеров с MS-DOS и цветного монитора с графическим адаптером VGA или EGA стандарта. Минимальный объем памяти для работы – 512 Кб. Программное обеспечение постоянно совершенствуется, и сейчас распространяется оболочка ВІЛКО версии 1.3. Курсы объединены в модули и сопровождаются учебным пособием. К настоящему времени опубликовано 5 выпусков пособий. Группа преподавателей и студентов факультета перевела программное обеспе-

ММН Бюллетень, №71, 1994 г.

России по условиям ЮНЕСКО бесплатно. Предлагаются также материалы, из которых можно узнать о возможностях компьютерной техники для изучения экологического состояния Финского залива, анализа спутниковых данных по изучению распределения температуры поверхности воды и льда зимой. С этой целью результаты гидрологических, гидрохимических и гидробиологических наблюдений в Балтийском море, а также данные, полученные во время экспедиции "Балтийский плавучий университет" (БПУ'94), были обработаны с помощью пакета прикладных программ "Гидролог" МГИ Украины и пакета SURFER, поставленного РГГМИ с помощью ЮНЕСКО. Составлено программное обеспечение для преобразования цифровой информации в изображения с последующей демонстрацией в оболочке ВILKO. Оно использовано для иллюстрации результатов съемок в Балтийском море летом 1994 г., а также для построения изображений полей температуры и солености в Лужской и Копорской губах, полученных во время экспедиции БПУ'94. Иллюстрации использованы для специального модуля, с помощью которого демонстрируются гидрофизические поля в восточной части Финского залива. В модуле использовались также спутниковые изображения прилегающей к району исследований части Балтийского моря. Работая с модулем, можно научиться читать изображения, связывать цветовую гамму со значениями температуры, солености, гидрохимических элементов и их градиентами, определять географические координаты.



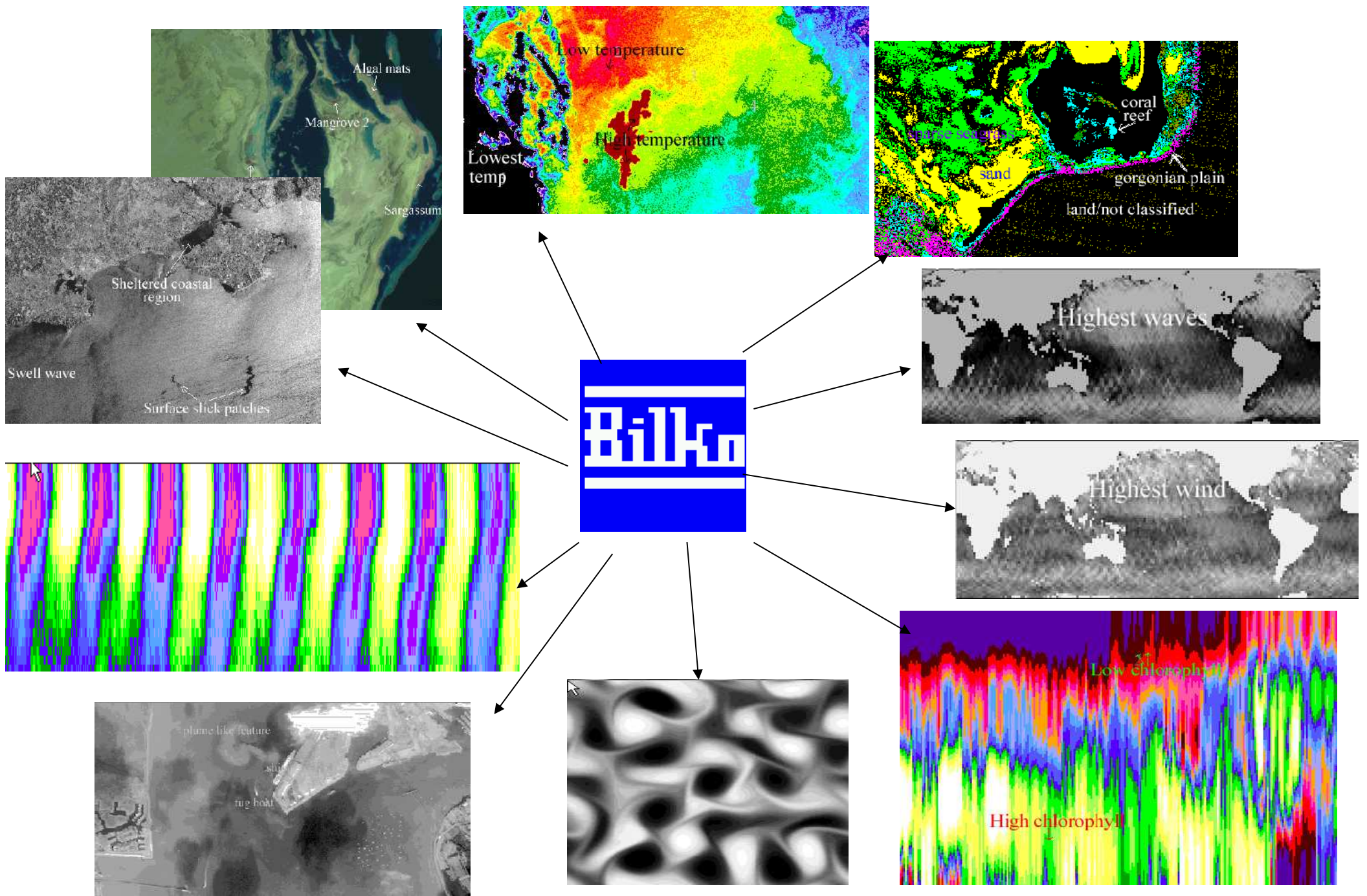
Анализ спутниковых изображений компьютерных курсов ЮНЕСКО/ТРЕДМАР

ланы сообщения на семинарах в Петербурге и Хельсинки во время экспедиции по программе ЮНЕСКО "Балтийский плавучий университет", а также на XIX конференции балтийских океанографов в Соопте (Польппа).

Около 90 российских и зарубежных студентов из 11 стран приняли участие в первом в России конкурсе на лучшую работу по результатам изучения компьютерных курсов ЮНЕСКО на русском и иностранных языках (70 – из России, 1 – из Украины, 1 – из Литвы, 4 – из Колумбии, 3 – из Камбуна, 3 – из Марок-

чения студентам РГГМИ на борту учебно-экспедиционного судна РГГМИ "Профессор Сергей Дорюфссв" в июле 1993 г. во время первой экспедиции по программе ЮНЕСКО "Плавучий университет" в Финском заливе (5 курсов из 1-3 модулей).

В экспедиции "Балтийский плавучий университет" ЮНЕСКО с 16 августа по 1 сентября 1994 г. продолжалось изучение компьютерных курсов на борту гидрографического судна "Персей". В экспедиции участвовали 20 студентов и аспирантов из России, Финляндии, Украи-



Области применения ЮНЕСКО БИЛКО

Портал ЮНЕСКО БИЛКО

www.unesco.bilko.org

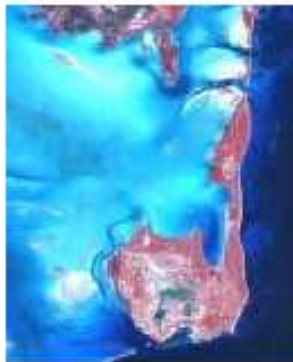


- Software
- Lessons
- Resources
- Bilko News
- Bilko Forum
- History
- The future
- Authors
- Further reading
- Bilko documents





Bilko is a complete system

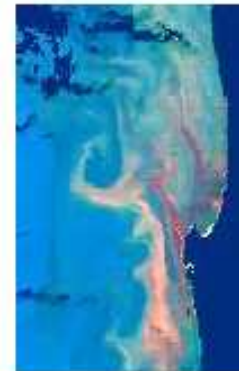
for learning and teaching remote sensing image analysis skills. Current lessons teach the application of remote sensing to oceanography and coastal management, but Bilko routines may be applied to the analysis of any image in an appropriate format, and include a wide range of standard image processing functions.

Supported by UNESCO, Bilko is available to registered users absolutely free!



Bilko components:

-  **The software:** PC-based, easy to use, and surprisingly powerful
-  **The introductory tutorial:** A step by step approach to image analysis techniques
-  **The thematic modules:** Remote sensing applied to specific problems
-  **The Bilko network:** A thriving, global community of users and producers.



Материалы

- Программный комплекс ЮНЕСКО БИЛКО
- Обучающие модули
- Спутниковые снимки и данные

Ресурсы

- Базы данных
- Литература
- Инструменты

Форум пользователей

Сеть пользователей ЮНЕСКО БИЛКО

В настоящее время...

более **5200** зарегистрированных пользователей из более, чем 168 стран ...

В 2012-2014 гг. проведены занятия и семинары в Калининграде, Архангельске, Майкопе, Москве, всего в Российской Федерации ~ 250 пользователей
В РГГМУ зарегистрированы около 100 студентов,
В Западной Африке — около 120



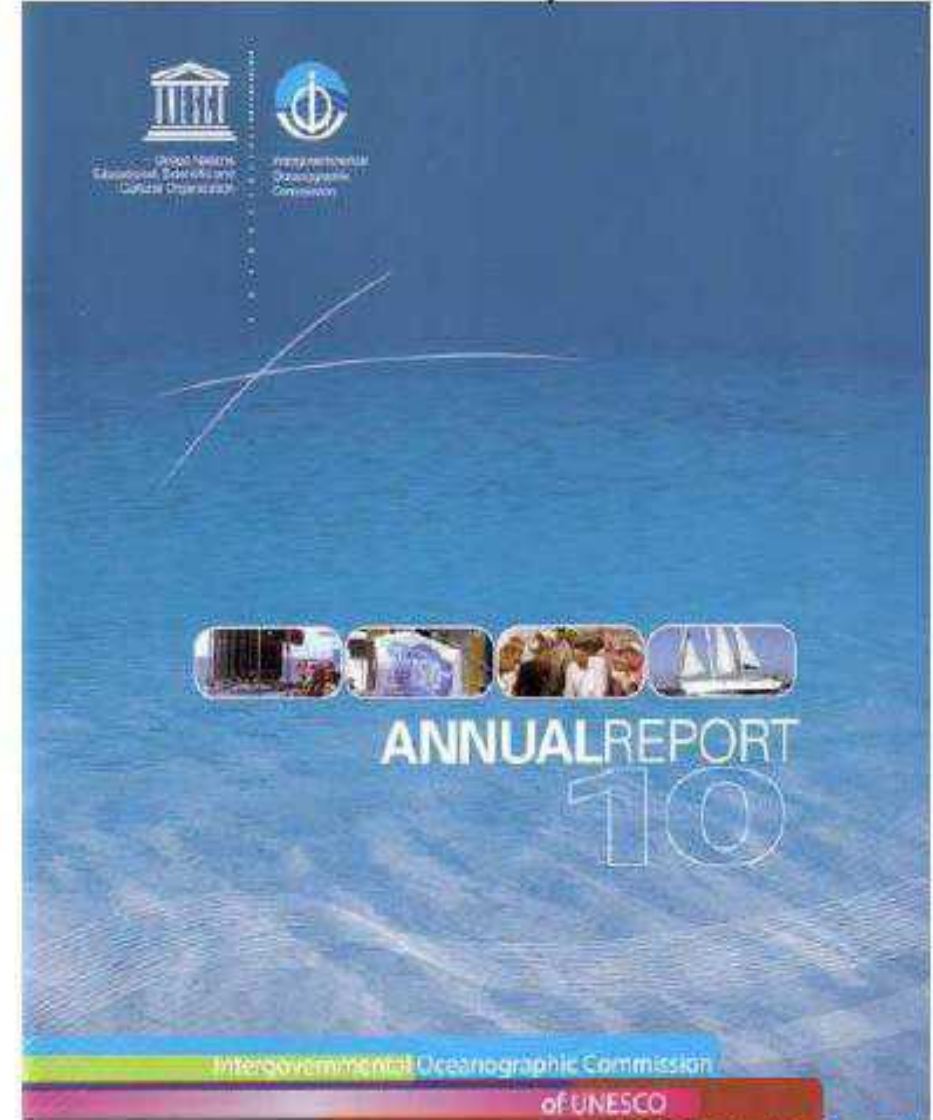
... и более **1300** научных лабораторий и образовательных учреждений...



Отчет МОК/ЮНЕСКО за 2010 г. Изучение и тестирование модулей ЮНЕСКО БИЛКО в РГГМУ, Россия



Studying and testing UNESCO BILKO software and modules, RSHU, St. Petersburg, Russian Federation



Офис проекта ЮНЕСКО БИЛКО

1987-2002 гг.

г.Ньюкасл (Великобритания)

2002-2004 гг.

г.Энсхеде (Нидерланды)

admin@unesco.bilko.org

www.bilko.org

www.unesco.bilko.org

Офис проекта ЮНЕСКО БИЛКО с 2004 г.

Океанографический Центр в Саутгемптоне,
Великобритания

□ Отв. секретарь Вал Байфилд

Val Byfield valborg@soc.soton.ac.uk

- Project e-mail: admin@unesco.bilko.org
bilko@soc.soton.ac.uk

Консультации на русском языке с 1993 г.

Кафедра океанологии,

эл.почта: vsychev@rshu.ru

www.bilko.org

Раздел ЮНЕСКО Билко



UNESCO-Bilko

[Home](#)[Software](#)[Tutorials and Lessons](#)[Users](#)[Authors](#)[About Bilko](#)[F.A.Q.](#)[Register](#)

Virtual global faculty for remote sensing



NEWS!

10 Jan 2014: A new version of Bilko 3.4 has now been released. It retains the features developed for the EAMNet and ESA LearnEO! projects but fixes the problem with sets found in the earlier version from August 2013. Download from our software page.



LearnEO!

Participate in the LearnEO! Lesson Writing Competition

Use your skills with Bilko to develop new lessons in remote sensing. Prizes €5,000, €3,000 and €2,000. Closes end of January 2014. [More information and registration](#)


Bilko is a complete system...

...for learning and teaching remote sensing image analysis skills. Current lessons teach the application of remote sensing to oceanography and coastal management, but Bilko routines may be applied to the analysis of any image in an appropriate format, and include a wide range of standard image processing functions.

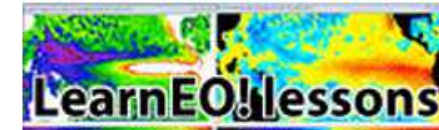
Supported by UNESCO, Bilko is available to [registered users absolutely free!](#)

All you need to download software or lessons is your registered e-mail address.

Bilko components:



The software: PC-based, easy to use, and surprisingly powerful



Регистрация пользователей ЮНЕСКО Билко



REGISTRATION

[Home](#)[Software](#)[Tutorials and Lessons](#)[Users](#)[Authors](#)[About Bilko](#)[F.A.Q.](#)[Register](#)

You are here: [Bilko Home](#) » [Registration](#)

Программное обеспечение и модули могут быть загружены только зарегистрированными пользователями Bilko software and lessons can only be downloaded by registered Bilko users.

Fill in the form below, and submit your details by pressing the button at the bottom of the page. You will be asked to check your details and confirm that these are correct. When they are, click on the text-link to confirm them.

On successful registration an e-mail will automatically be sent to the e-mail address you give us. Please reply to this to confirm that you wish to be registered as a Bilko user.

The details you submit are confidential, and used for statistical purposes only. From time to time we may send you an e-mail with details of recent developments in software or lessons. We will not to share your e-mail adress with a third party.

Please note that fields in blue MUST be filled in.

We would also value some information about you and your work. We will use this to guide the development of future tutorials and lessons.

Email address:

Confirm email address:

Title:

Name:

Main occupation:

Country:

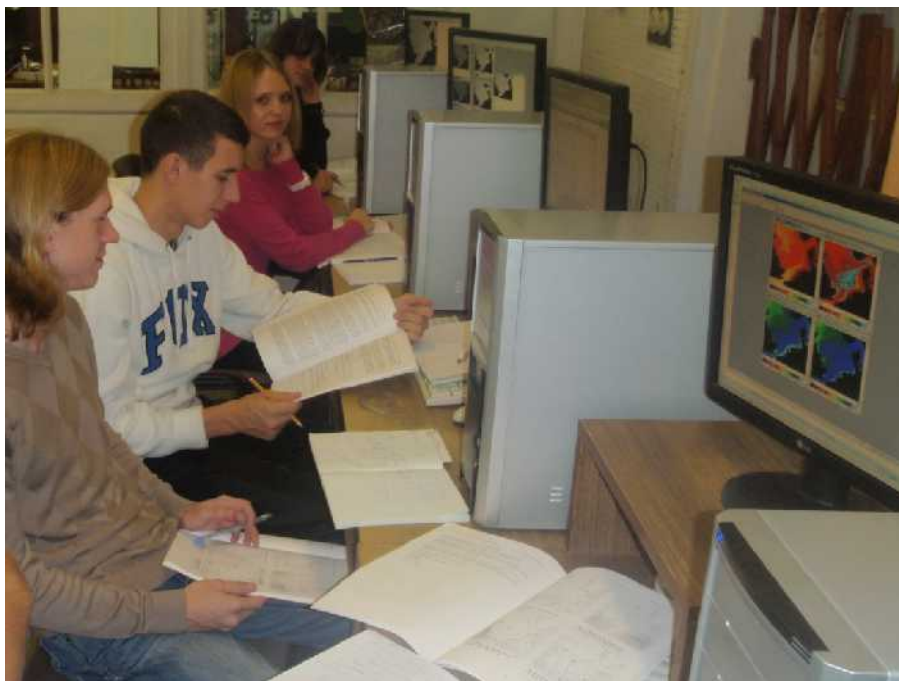
Международные и национальные семинары в России Использование в программах обучения студентов



1998



2001



2011



2012

Международные и национальные семинары в России Использование в программах обучения студентов



2013



2014



БИЛКО не только программный комплекс

Система ЮНЕСКО БИЛКО

Совершенствование
программного
комплекса

Педагогические
основы

Создание сети
пользователей

Ресурсы ЮНЕСКО БИЛКО
(занятия, модули, снимки, учебники, сети)

Сообщество пользователей и авторов

Индивидуальные
пользователи

Научные и
образовательные
проекты

Университеты и
научные
учреждения

ЮНЕСКО БИЛКО

Программное обеспечение для обработки цифровых спутниковых данных

Используемые цифровые данные

Спутники и приборы (SPOT, ERS, АЛМАЗ, LANDSAT ETM+, ENVISAT, IKONOS, AVHRR, MODIS и др.)

Задачи обработки

Демонстрация изображений

Контрастирование изображений

Преобразование изображений

Классификация изображений

Построение мозаичных и синтезированных изображений

Анализ изображений

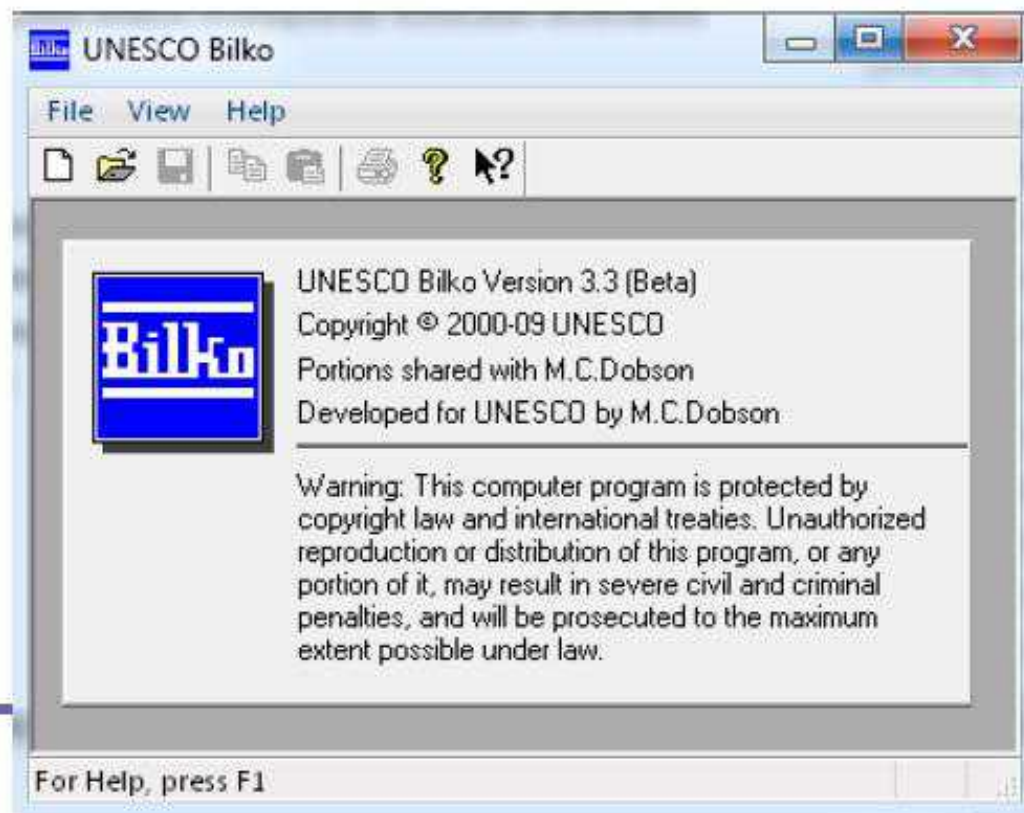


БИЛКО

ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ BILKO 3.2

Цели и задачи введения

Программное обеспечение *Bilko* для Windows предназначено для анализа цифровых изображений, а также для демонстрации операций, с помощью которых могут быть определены некоторые параметры цифрового изображения.





Использование БИЛКО на русском языке

Ввод файла **MER_RR__1PNPDK20030813_094018_00022_07591_4499.N1**

Для примера рассмотрим изображение с ассоциированными данными прибора MERIS (Medium Resolution Imaging Spectrometer - Спектрометр среднего разрешения) спутника ЕКА ENVISAT.

Откройте файл **MER_RR_1_Mediterranean.n1** – изображение, полученное с помощью прибора MERIS, центральной части Средиземного моря. Полное название файла (в оригинале: **MER_RR__1PNPDK20030813_094018_00022_07591_4499.N1**). В открытом окне показана иерархическая структура файла N1. В левой части перечислены папки: изображения в различных каналах (Bands), коды меток (Flag Codings), точки для географической привязки изображения (Tie Point Grids) и метаданные (Metadata). Папка Metadata содержит в себе еще пять папок, которые показаны в правой части окна. Откройте эти папки двойным нажатием левой клавиши мыши (или нажмите правую клавишу мыши, а затем Open Items). В папке SPH вы найдете информацию о том, где и когда были получены изображения, количество каналов и их характеристики и т.д. Используйте приведенные сведения для ответа на вопросы.





Использование БИЛКО на русском языке

UNESCO Bilko - MER_RR__1_Mediterranean.n1

File Edit View Options Window Help

MER_RR__1_Mediterranean.n1

Name	Data type	Size	Attributes
radiance_1	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_2	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_3	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_4	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_5	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_6	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_7	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_8	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_9	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_10	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_11	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_12	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_13	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_14	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
radiance_15	16-bit unsigned integer	1121 X 1121	7
l1_flags			
detector_index			

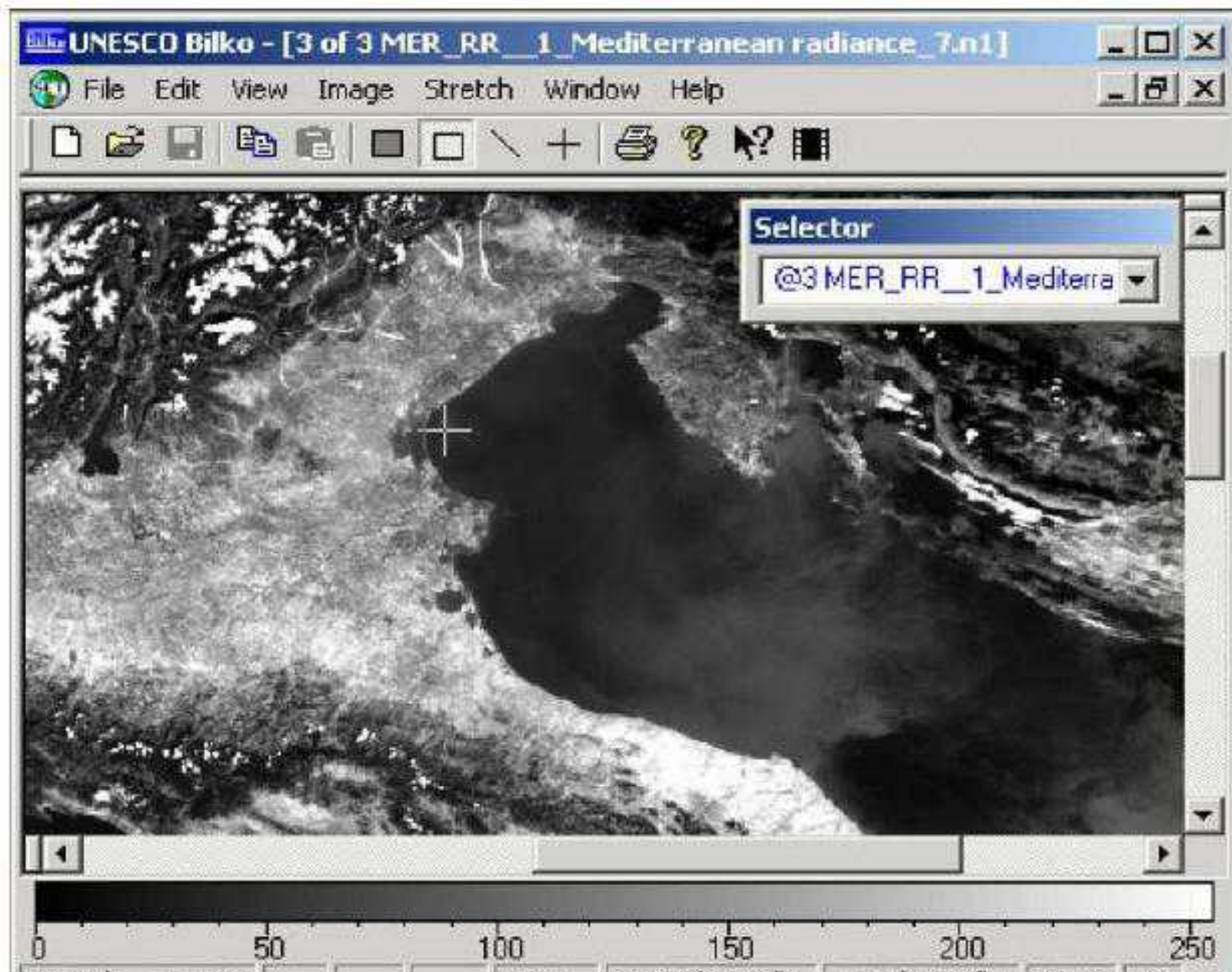
MER_RR__1_Mediterranean radiance_1.n1

description = TOA radiance band 1
scaling factor = 0.009332661516964436
scaling offset = 0
unit = mW/(m²*sr*nm)
spectral band index = 1
bandwidth = 9.93
wavelength = 412.545



Использование БИЛКО на русском языке

Файл данных Envisat/MERIS



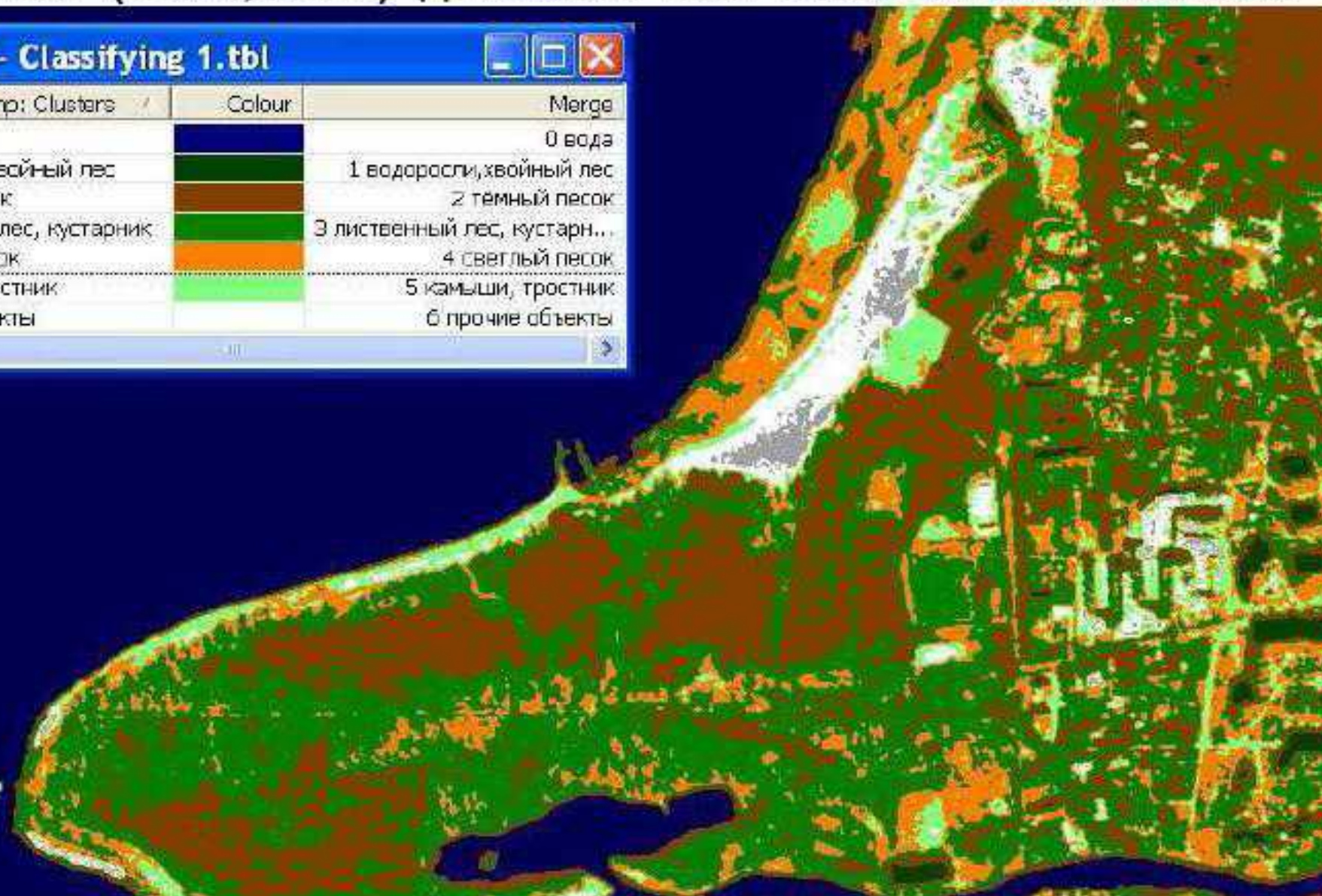


Использование БИЛКО на русском языке



Результаты классификации без обучения,
SPOT (июнь, 2008) для восточной части Финского залива

дубли 2009.bmp: Clusters	Colour	Merge
0 вода		0 вода
1 водоросли, хвойный лес		1 водоросли, хвойный лес
2 темный песок		2 темный песок
3 лиственный лес, кустарник		3 лиственный лес, кустарн...
4 светлый песок		4 светлый песок
5 камыши, тростник		5 камыши, тростник
6 прочие объекты		6 прочие объекты

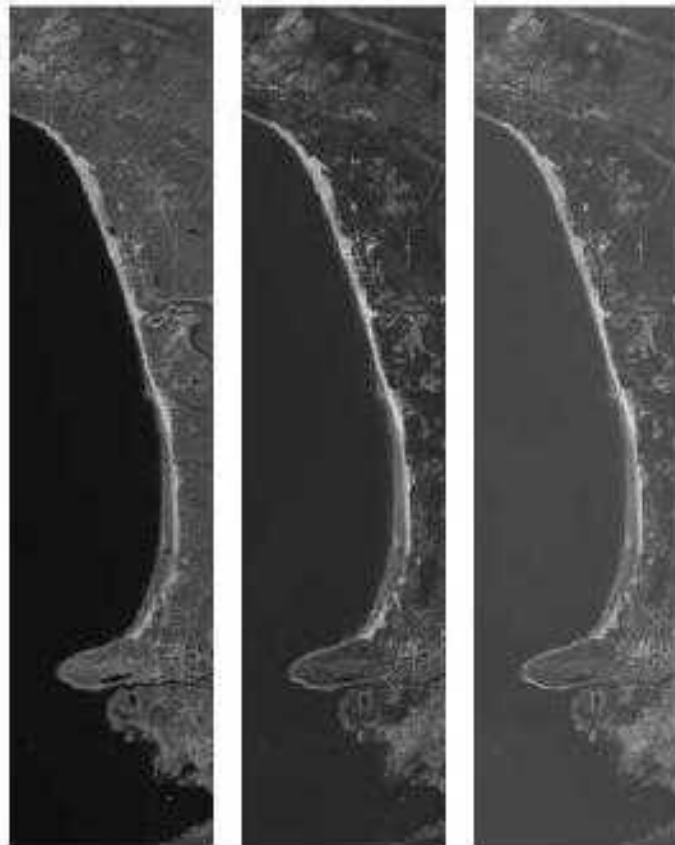




Использование БИЛКО на русском языке

Результаты классификации без обучения,
SPOT (июнь, 2008) для восточной части Финского залива

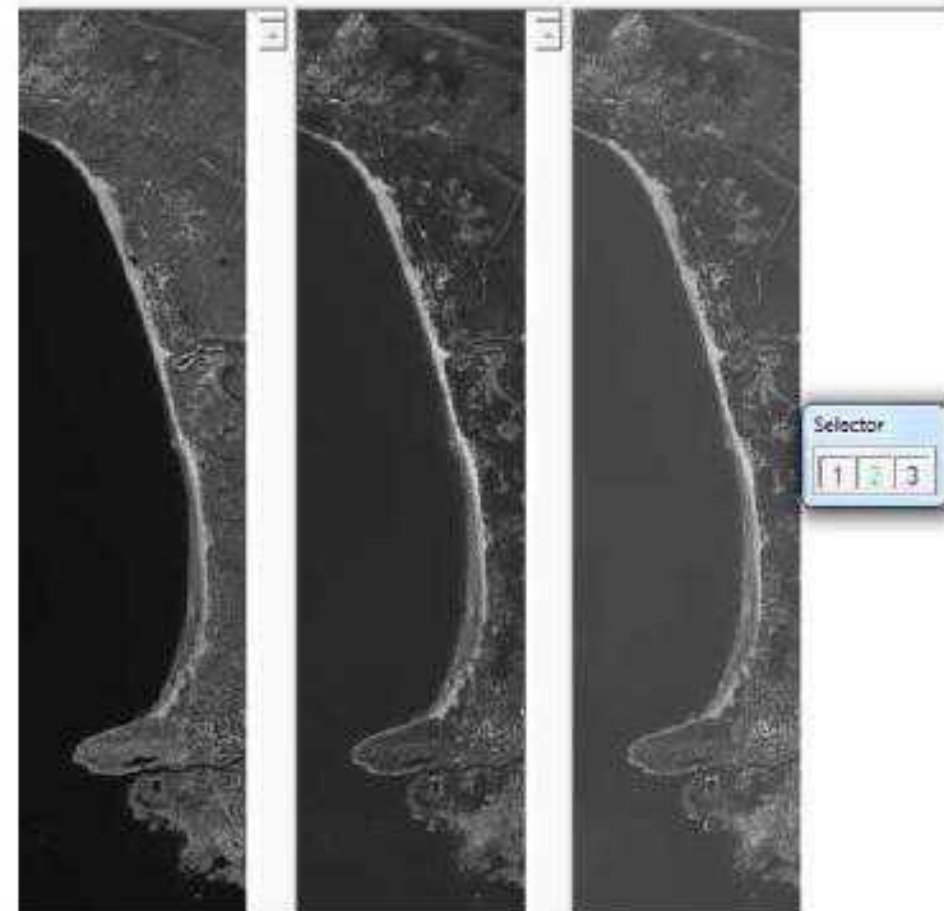
SPOT-5 satellite image
3 channels



Dubki

Select of channel colour
(red, green, blue)

connection





Использование БИЛКО на русском языке

Результаты классификации без обучения,
SPOT (июнь, 2008) для восточной части Финского залива
 без обучения с обучением

История без обучения: Clusters

История без обучения: Clusters	Colour	Merge	IMAGERY #01 From
0 глубокая вода		0 глубокая вода	17.8
1 мелководье		1 мелководье	37.9
2 илы, водоросли, высокие деревья		2 илы, водоросли, высокие деревья	56.7
3 кустарники		3 кустарники	20.1
4 трава, осока		4 трава, осока	43.6
5 мокрый песок		5 мокрый песок	71.7
6 песок с галькой		6 песок с галькой	61.8
7 крупнозернистый песок с мелкой галькой		7 крупнозернистый песок с мелкой галькой	49.4
8 крупнозернистый песок с мелкой галькой		8 крупнозернистый песок с мелкой галькой	75.5
9 осушенная часть побережья		9 осушенная часть побережья	78.6
10 сухой мелкозернистый песок		10 сухой мелкозернистый песок	58.2
11 песок с сухим тростником		11 песок с сухим тростником	63.5
12 сухой тростник		12 сухой тростник	67.6
13 здание		13 здание	74.9
14 здание		14 здание	97.2
15 здание		15 здание	98.6

Table5

Description: Back	Upper Left	Size	Pixel	Class Name: Backname: Cluster	Mean TO
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #000	(1045, 0000)	(0042, 0050)	200	Deep water	1401
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #001	(0072, 0150)	(0035, 0020)	1407	Deep water	1309
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #002	(0731, 0064)	(0040, 0030)	150	Deep water	1366
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #003	(0045, 0004)	(0022, 0011)	242	Deep water	1330
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #004	(0075, 0102)	(0027, 0021)	567	Deep water	1261
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #005	(0113, 0130)	(0015, 0015)	225	Deep water	1305
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #006	(1125, 0000)	(0004, 0004)	16	Deep water	1705
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #007	(0105, 0000)	(0010, 0007)	70	Deep water	1713
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #008	(0075, 0097)	(0011, 0010)	110	Deep water	1797
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #009	(0175, 0057)	(0007, 0007)	49	Deep water	1307
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #010	(0075, 0196)	(0012, 0007)	84	Deep water	1328
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #011	(0007, 0198)	(0016, 0010)	160	Deep water	1336
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #012	(0051, 0000)	(0013, 0005)	65	Deep water	1770
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #013	(0320, 0000)	(0009, 0000)	72	Deep water	1581
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #014	(0051, 0070)	(0005, 0007)	35	Deep water	1628
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #015	(0073, 0009)	(0010, 0000)	60	Deep water	1248
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #016	(0389, 0000)	(0007, 0000)	50	Deep water	1526
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #017	(0447, 0159)	(0003, 0007)	63	Deep water	1437
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #018	(0630, 0000)	(0006, 0000)	40	Deep water	1360
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #019	(0481, 0007)	(0007, 0000)	56	Deep water	1572
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #020	(0526, 0070)	(0010, 0000)	61	Deep water	1327
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #021	(0600, 0067)	(0017, 0010)	104	Deep water	1277
<input checked="" type="checkbox"/> 75 #022	(0656, 0007)	(0011, 0010)	110	Deep water	1357



Введение в программное обеспечение

1. Использование справки Bilko
2. Загрузка и просмотр изображения
3. Использование курсора на изображении
4. Гистограммы
5. Контрастирование
6. Палитры
7. Меню просмотра
8. Сечения
9. Изображения
10. Формулы
11. Диаграмма рассеяния
12. Фильтры
13. Методы обработки (классификация, метод главных компонент)



Использование БИЛКО на русском языке

Операции в ЮНЕСКО БИЛКО

Классификация изображений

Метод выделения на изображении тематических компонент

Выделение

Классификация

Наложение

Итоговая классификация

Наложение изображений и построение мозаичных изображений

- Определение системы координат.
- Определение преобразования координат

Построение мозаичных изображений – создание результирующих изображений из 2 и более отдельных изображений.

- Преобразование координат
- Алгоритмы преобразования координат





Пример учебного модуля ЮНЕСКО БИЛКО

МОДУЛЬ 4. Практические примеры построения батиметрической карты по данным изображений Landsat 5 TM

1. Спутниковые приборы для дистанционного зондирования мелководных районов Мирового океана

Практические ограничения использования спутниковых сенсоров

Приборы с пространственным разрешением >100 м, 10-100 м, 10 м

2. Определение глубины зоны проникновения

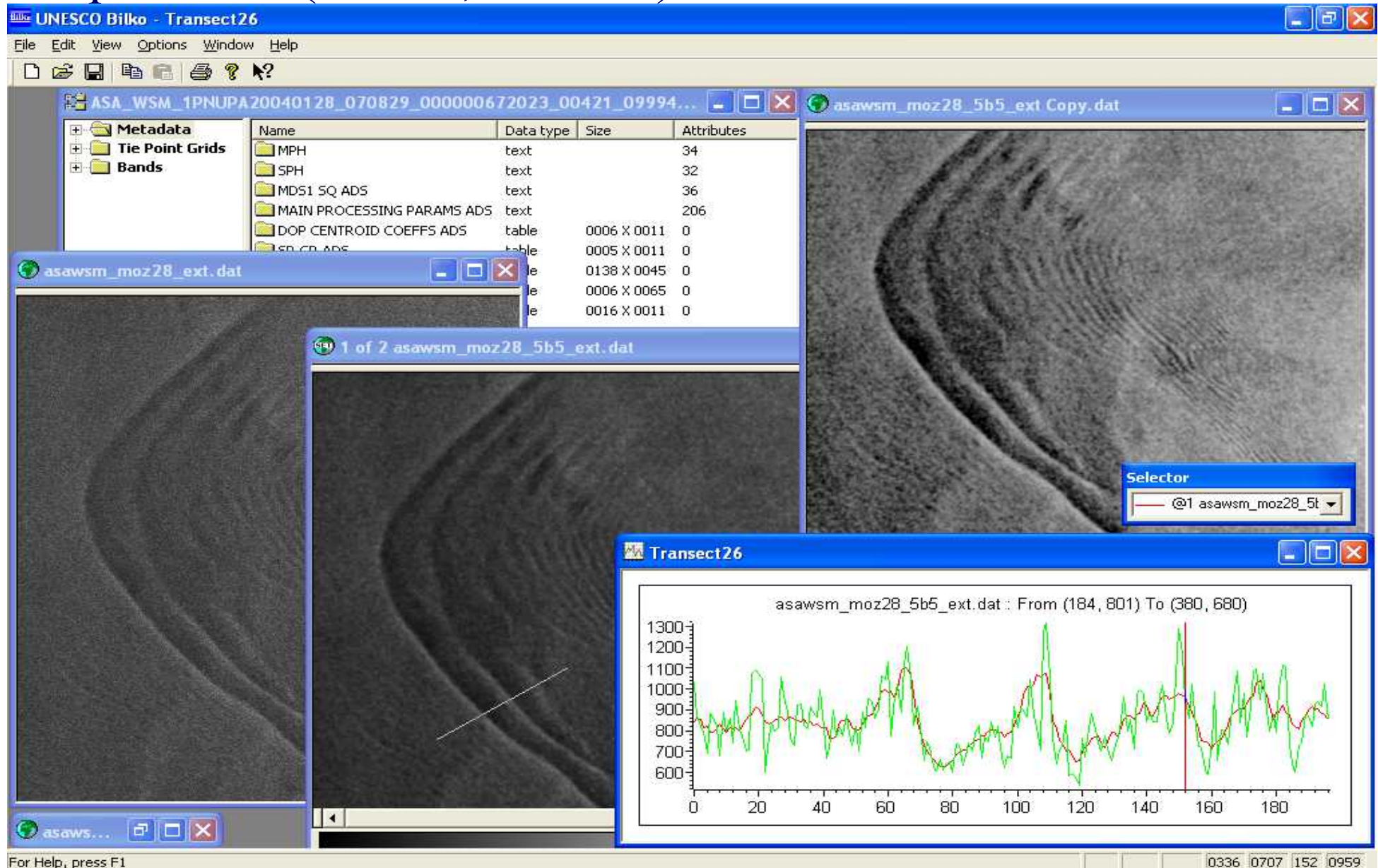
3. Интерполяция глубины зоны проникновения

4. Построение батиметрической карты

Приложение. Список файлов для занятий



Использование Билко для изучения внутренних волн по данным прибора ASAR спутника Envisat - применение фильтров, контрастирование и построение сечений для выделения важных параметров волн (длины, высоты)



Ввод данных прибора MERIS спутника Envisat уровня L1B и построение синтезированных изображений

The screenshot displays the UNESCO Bilko software interface, which is used for processing and visualizing satellite data. The main window shows a large satellite image of a coastal area with a color scale at the bottom. A metadata table is visible in the upper left, and a plot window in the lower right shows radiance data across different Meris bands.

Metadata Table:

Name	Data type	Size	Attributes
radiance_9	16-bit unsigned integer	2241 X 2241	7
radiance_10	16-bit unsigned integer	2241 X 2241	7
radiance_11	16-bit unsigned integer	2241 X 2241	7

Transect1 Plot:

The plot shows Radiance (Y-axis, 0 to 8000) versus Meris band (X-axis, 0 to 10). The radiance values are approximately: Band 0: 8000, Band 1: 5000, Band 2: 4500, Band 3: 3500, Band 4: 3000, Band 5: 3000, Band 6: 3000, Band 7: 3000, Band 8: 3000, Band 9: 1000, Band 10: 4000, Band 11: 2000, Band 12: 1500.

Метки, геометрическая коррекция, синтезированные изображения

- A. Структура файла MERIS
- B. Формула фильтрации данных
- C. MERIS цвет 1.02.2004
- D. MERIS цвет с данными меток
- E. Описание меток
- F. То же, что и D. но с палетой для хлорофилла А

G. UNESCO Bilko - MER_RR_2COLRA20040201_082314_000001972023_00479_10052_1816 I2_flags.N1

H. File Edit View Options! Window Help

The screenshot shows a software interface with several windows. The main window displays a file explorer on the left with a tree structure: Metadata, Flag Codings (I2_flags), Tie Point Grids, and Bands. The main area shows a list of data bands with their names and data types. A text window displays a filter formula: "#Formula to select WATER pixels, but not those with PCD_15 flag #and abnormally low values (algal1 < threshold), # nor those with the PCD_1_13 reflectance confidence flag and val". A small window shows a list of PCD values: LAND = 8388608, CLOUD = 4194304, WATER = 2097152, PCD_1_13 = 1048576, PCD_14 = 524288, PCD_15 = 262144, PCD_16 = 131072, PCD_17 = 65536. Three satellite images are visible: a color image (F), a grayscale image (D), and a color image with a white outline (H). A fourth image (C) is partially visible in the top right.

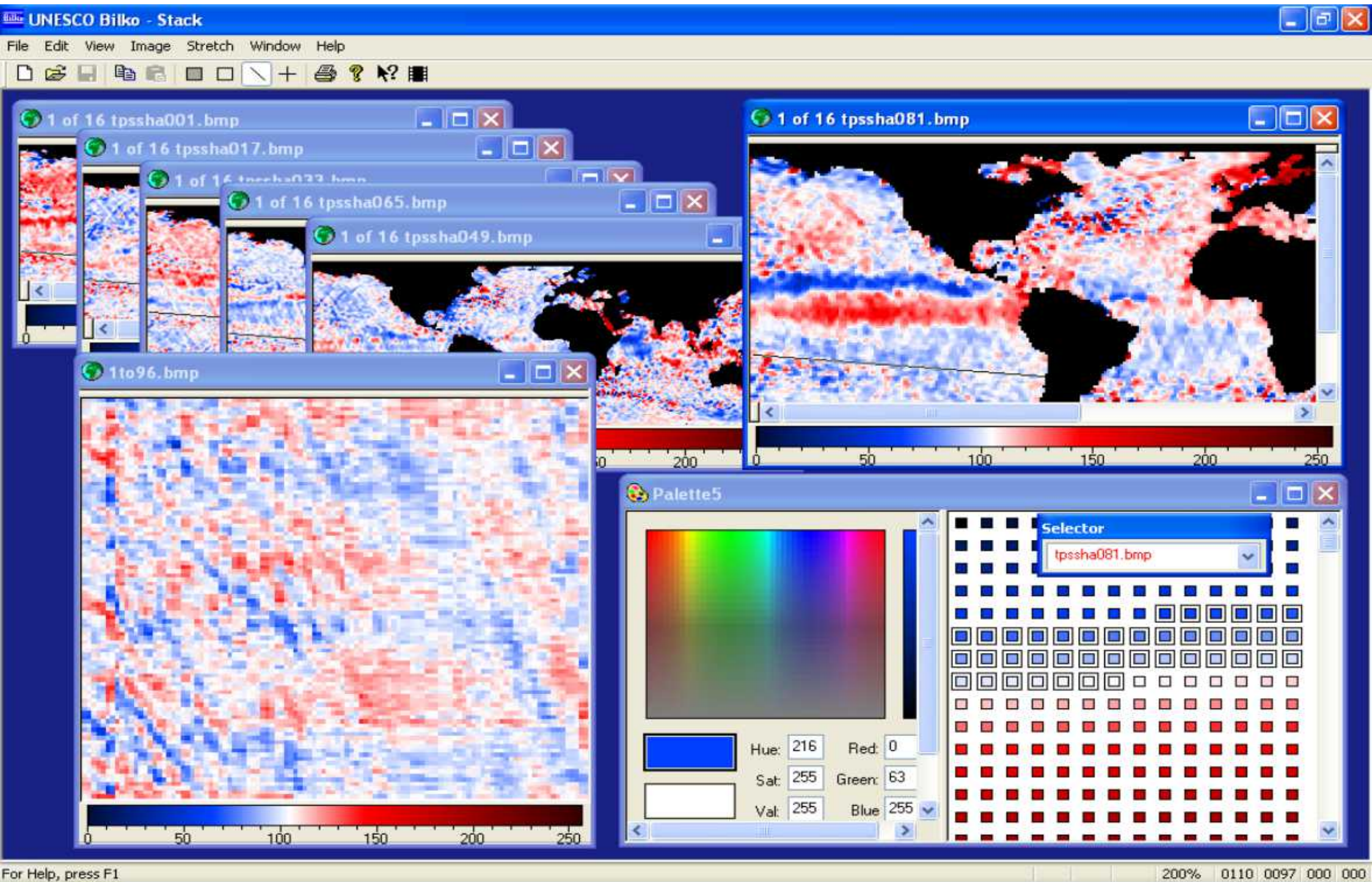
Name	Data type
water_vapour	8-bit un
algal_1	8-bit un
algal_2	8-bit un
yellow_subs	8-bit un
total_susp	8-bit unsigned integer
photosyn_rad	8-bit unsigned integer

Image27

Image36

mer20040201_03 Samples (5, ...)

Аномалии уровня океана по данным спутниковых альтиметров



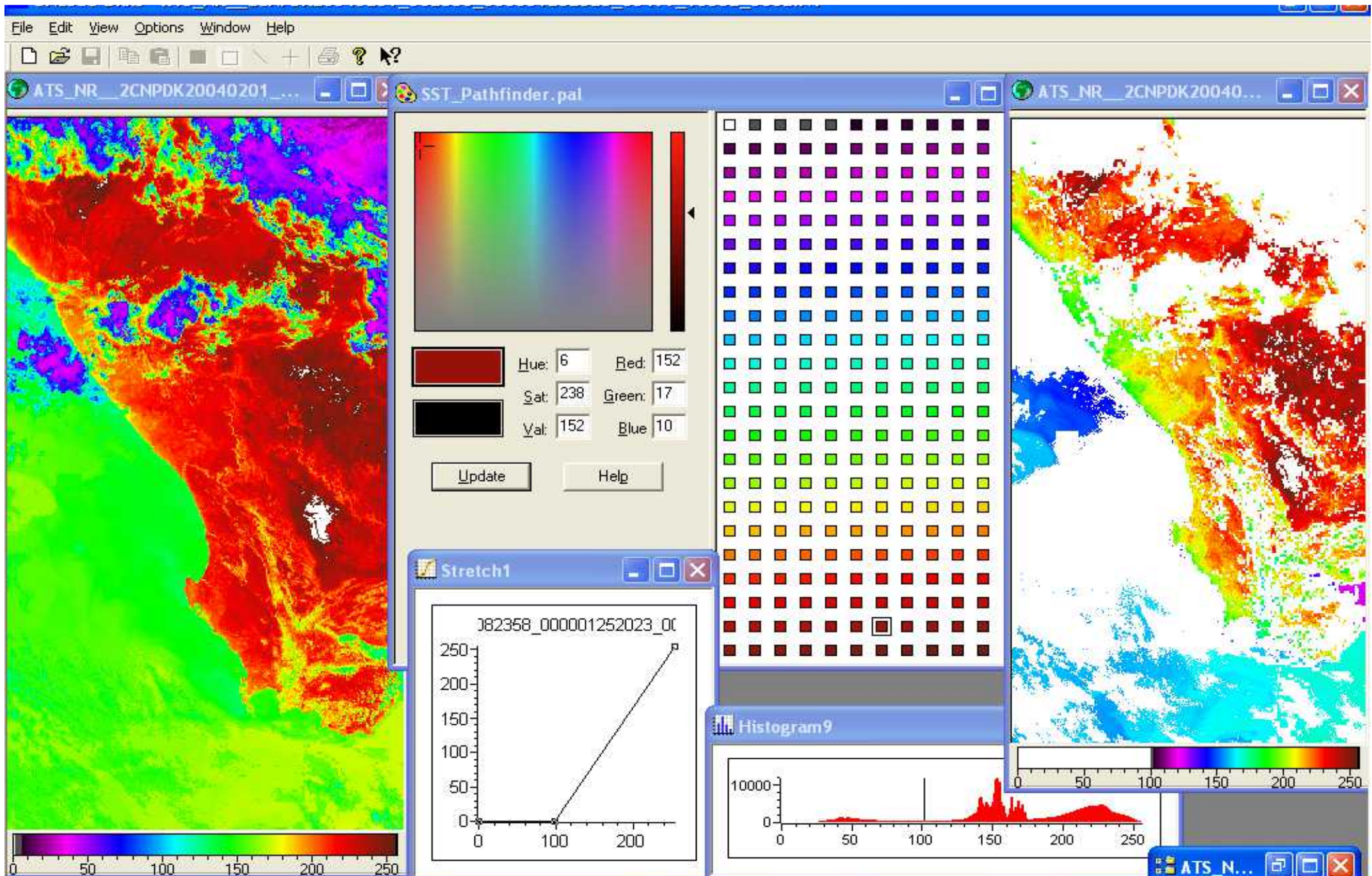
Создание композитного изображения по данным за 14 суток

The screenshot displays the UNESCO Bilko - Stack software interface. The main window shows a composite image of a landscape with a color scale from 0 to 250. A 'Selector' window is open over the image, showing a dropdown menu with the selected item '@2 ATS_NR_comp200402_'. To the right, a metadata table lists data fields: MPH (text, size 34), SPH (text, size 33), and SUMMARY_QUALITY_ADS (table, size 0023 X 0003). Below the metadata is a 'composite04' window containing the following code:

```
#Constant declarations  
const COUNT=@1;  
const COMPOSITE=@2;  
const SCENE1=@3;  
const SCENE2=@4;  
const SCENE3=@5;
```

Two smaller windows, 'ATS_NR_20040217r' and 'ATS_NR_20040215r', show individual grayscale images of the same area. A scale bar at the bottom of these windows ranges from 0 to 250. The main window also has a scale bar at the bottom.

Результаты контрастирования и гистограмма при выделении поверхностей суши и воды



ЮНЕСКО БИЛКО – СИСТЕМА И ИНСТРУМЕНТ ПРИ ОБУЧЕНИИ В РАМКАХ СОВМЕСТНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ВМО) И МОК ЮНЕСКО

www.learn-eo.org



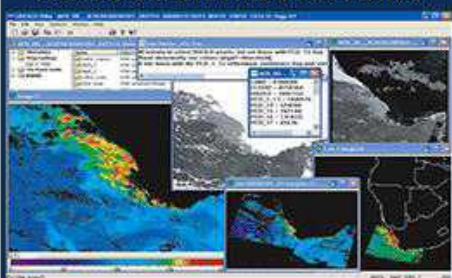
LearnEO!



Learn Earth Observation with ESA

Partner log in About Data sets Lessons Software Resource library News Information for authors Register

Hands-on activities with Bilko



A holistic framework for EO education

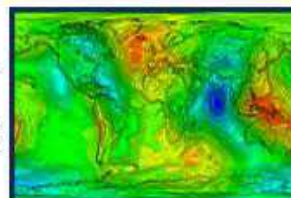
Earth observation satellites have greatly increased our ability to monitor and manage environmental change. However, for society to benefit fully satellite data must be accessible and familiar to a broad community of users.

LearnEO! will create a framework for learning and teaching the use of ESA's earth observation data applied to real-world problems. Building on resources from UNESCO-Bilko, the project will offer data, software tools and information, using examples from current environmental research.

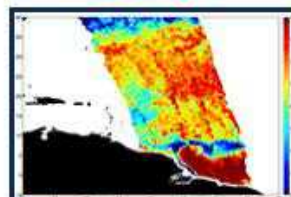
- Lessons on different EO applications.
- Over 100 data sets with detailed description and links to more information.
- Resource library with background information and additional tools.
- Updated Bilko software and tutorial

Contact us for more information

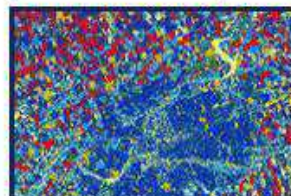
Register for regular updates using the link on the top left, or e-mail bilko@noc.ac.uk with your suggestions.



Ocean rifts & tectonic plates



The Amazon river plume

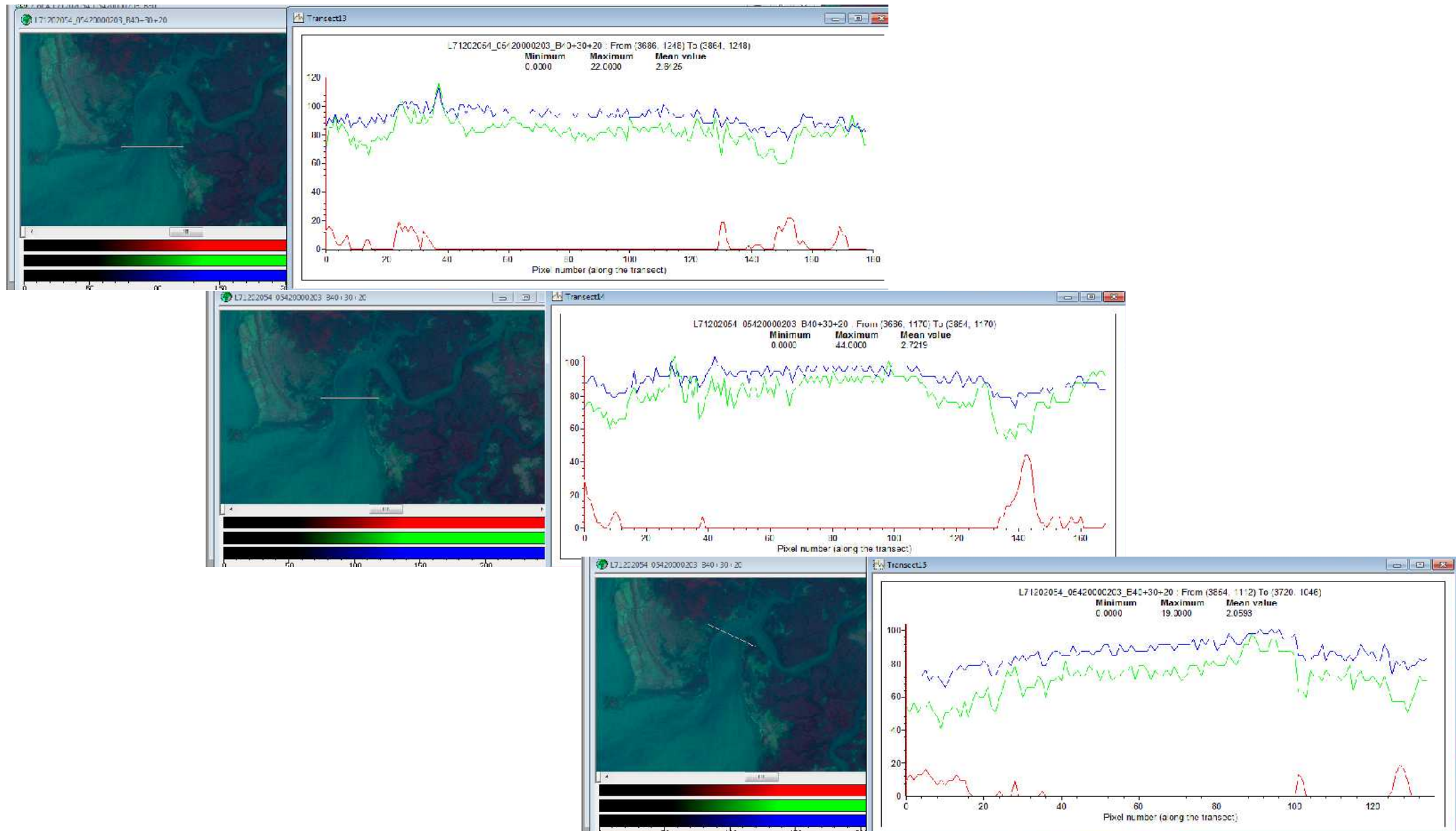


Land cover mapping

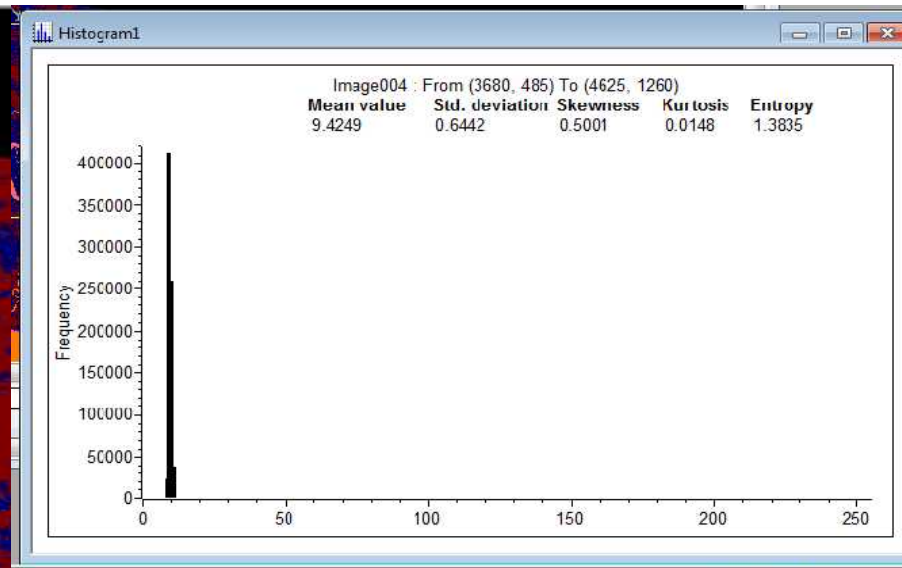
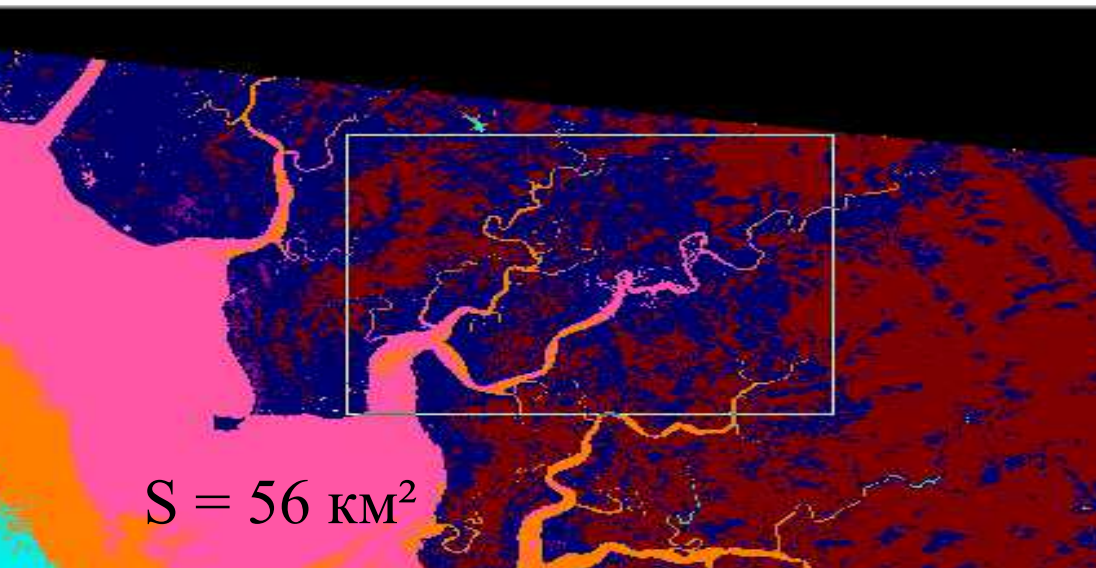
С 2012 г. ЮНЕСКО БИЛКО
- основа при обучении
обработке и использованию
спутниковых данных в
рамках Европейского
космического агентства
(ЕКА-ESA)

Пример определения характеристик русла реки Форекариа, Гвинея

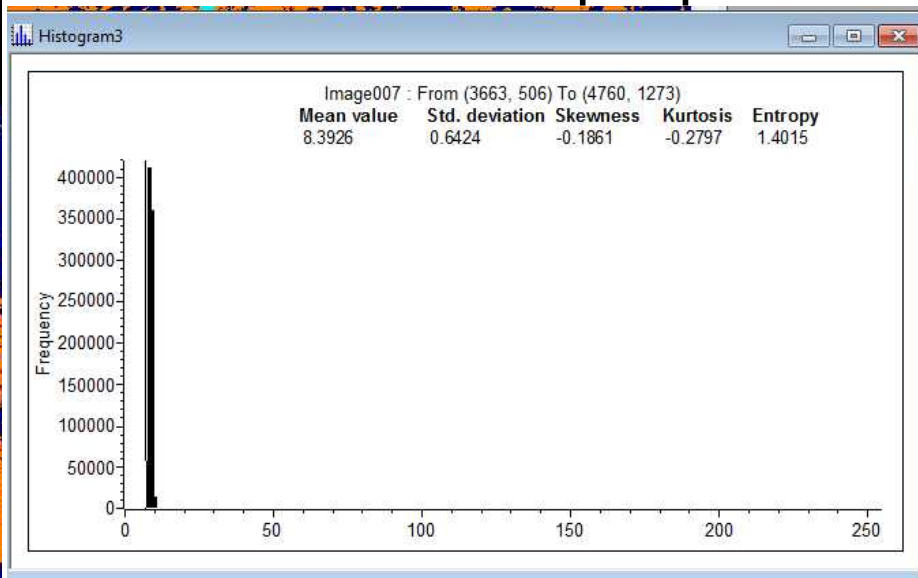
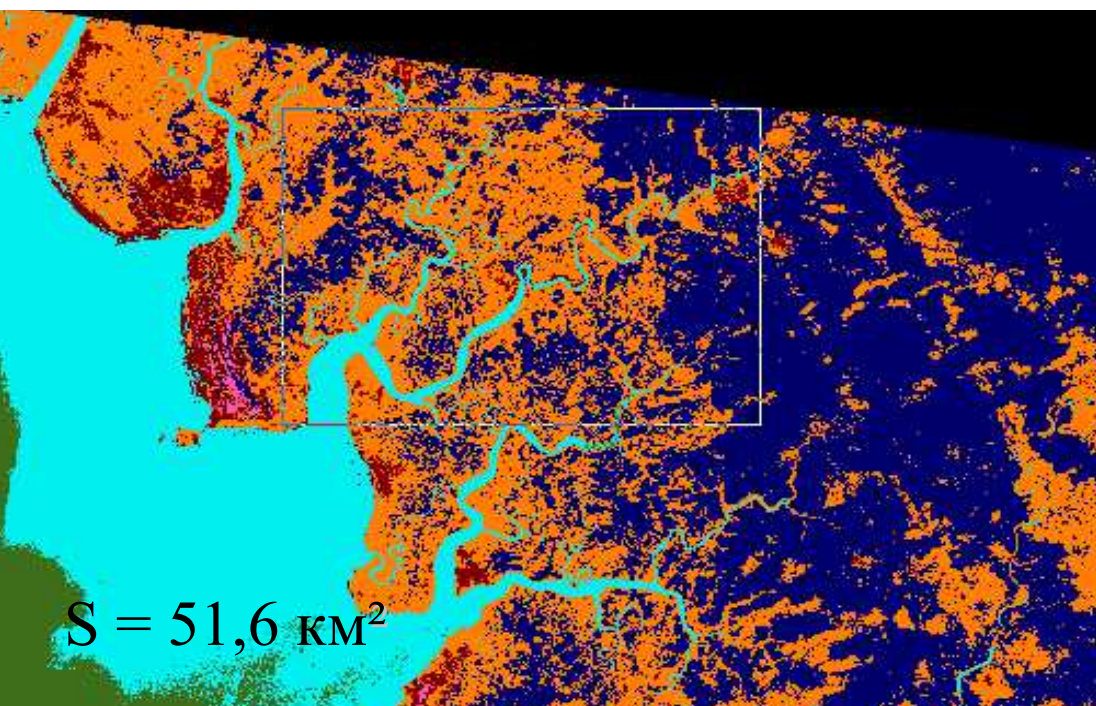
Landsat 7. 3 февраля 2000 г. (начало сухого сезона) и 19 декабря 2000 г.



Классификация местности и определение площади водотока

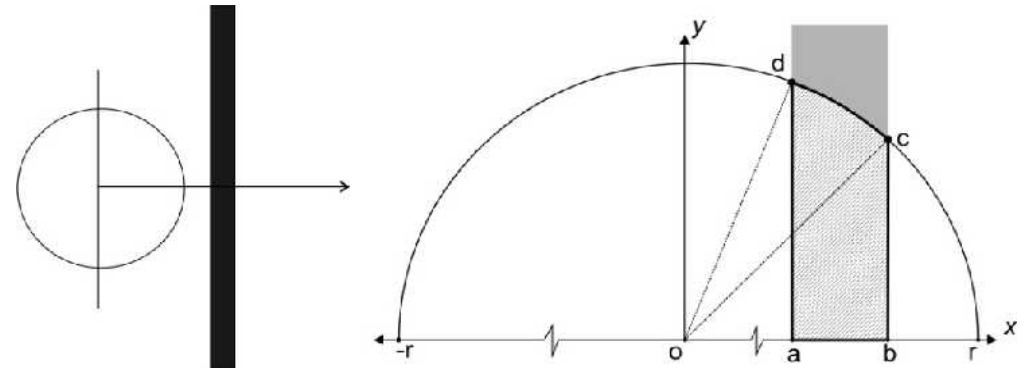


Landsat 7. 3 февраля 2000 г.



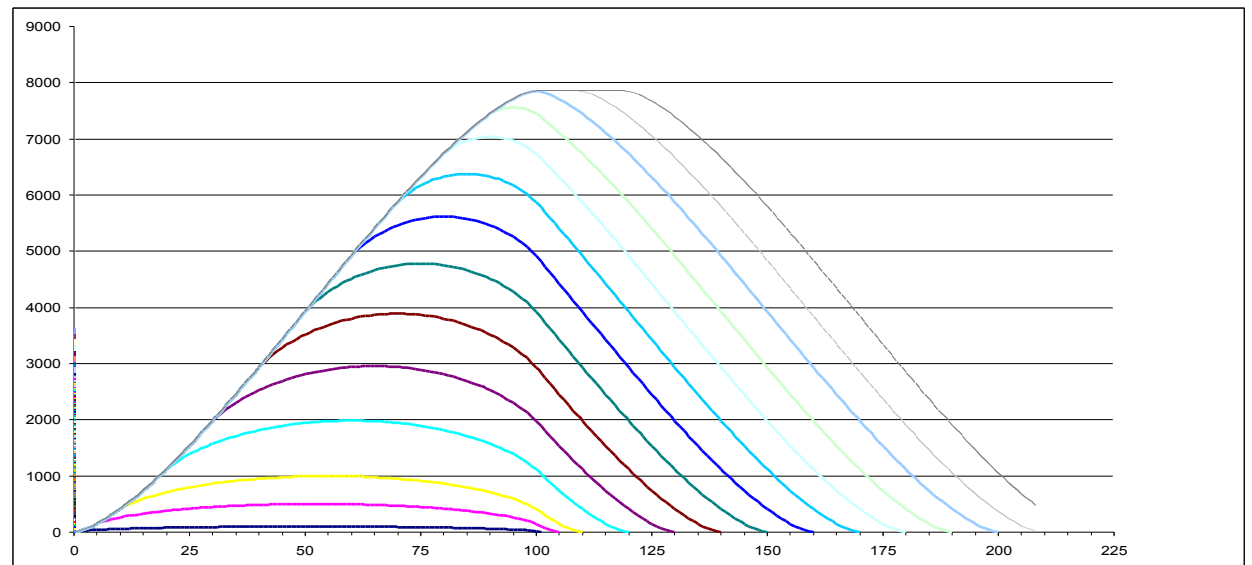
19 декабря 2000 г.

Моделирование сигнала, формируемого сканированием ледяного покрова

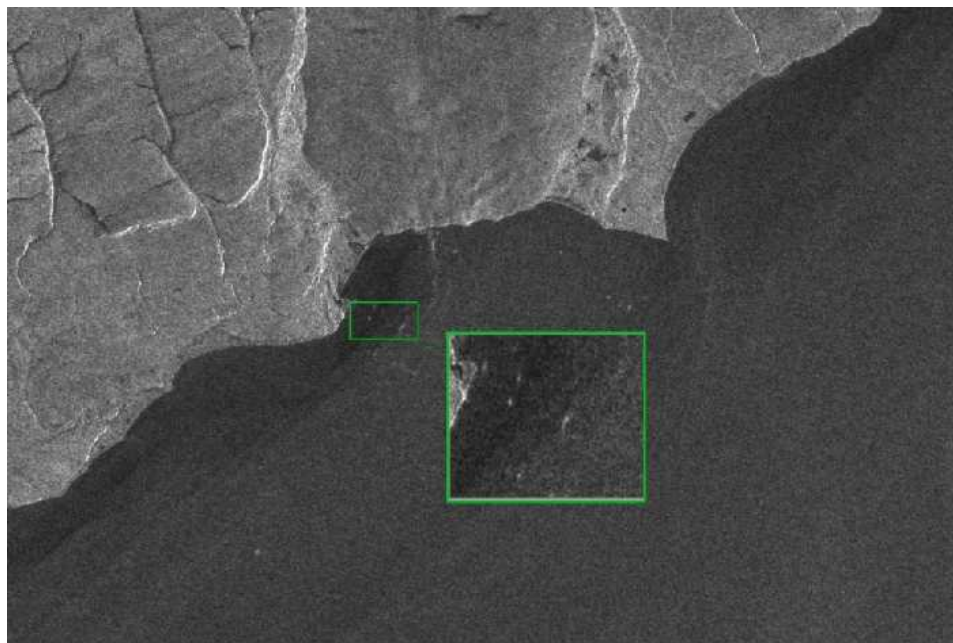


Изменение спектральной яркости пиксела в зависимости от горизонтальных размеров объекта.

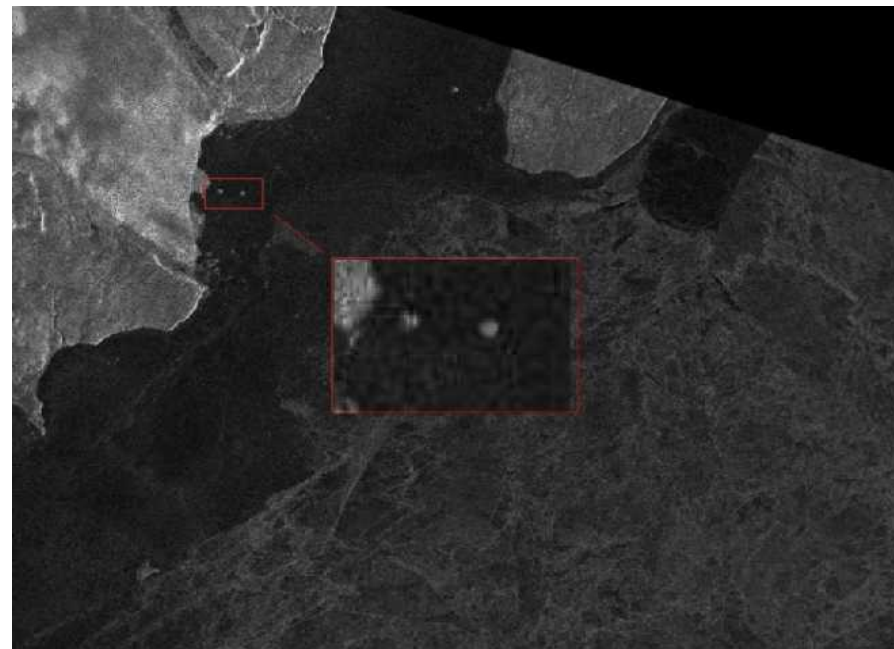
$$S(a, b) = \int_a^b \sqrt{r^2 - x^2} dx$$



Определение айсбергов на спутниковых снимках



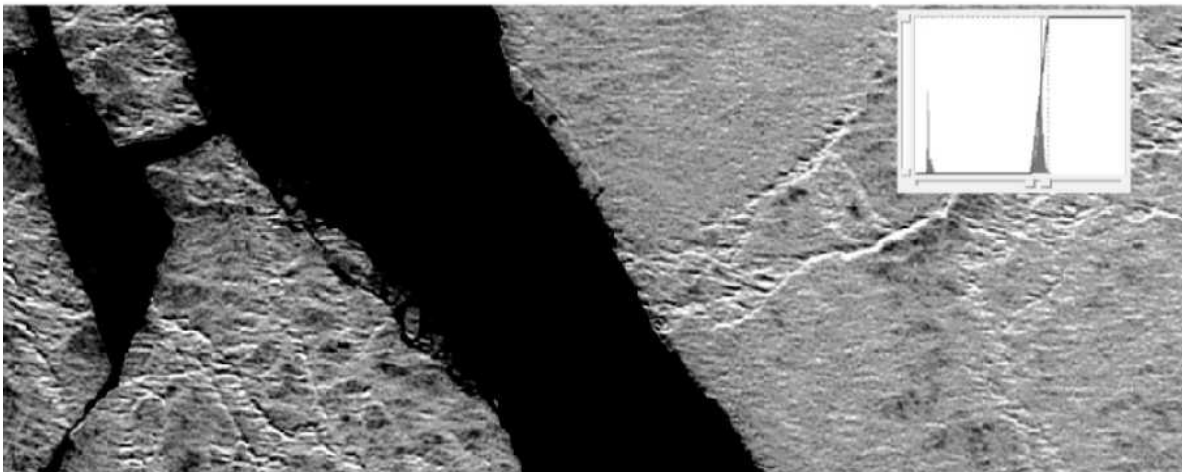
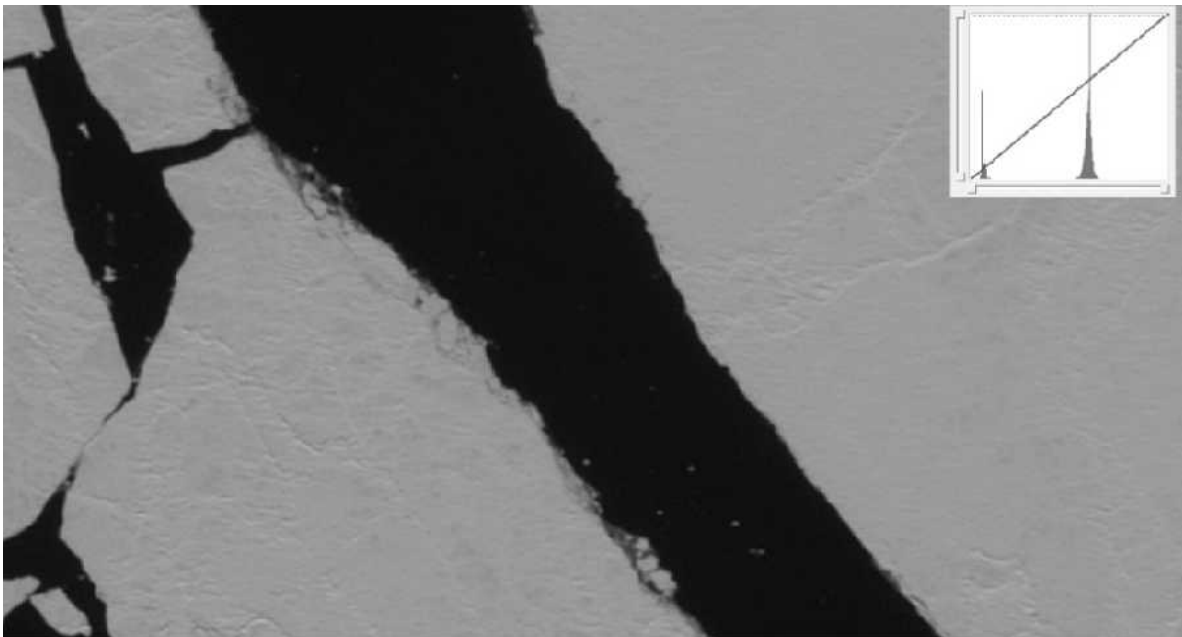
Снимок RADARSAT в летнее время



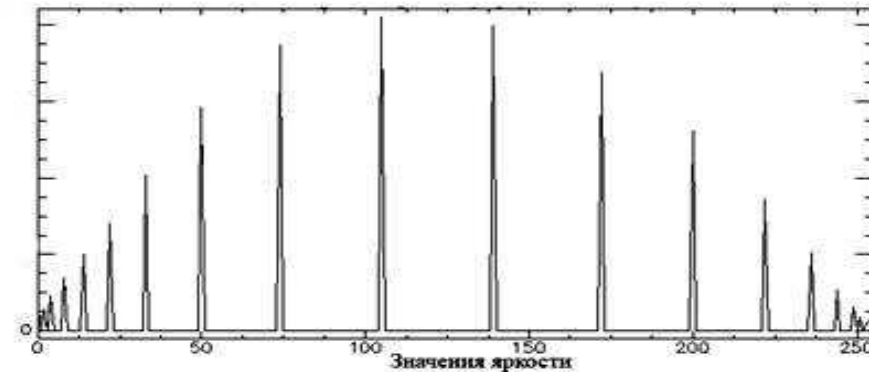
Снимок RADARSAT в зимнее время

Преобразование изображений

Контрастирование выравнением по гистограмме

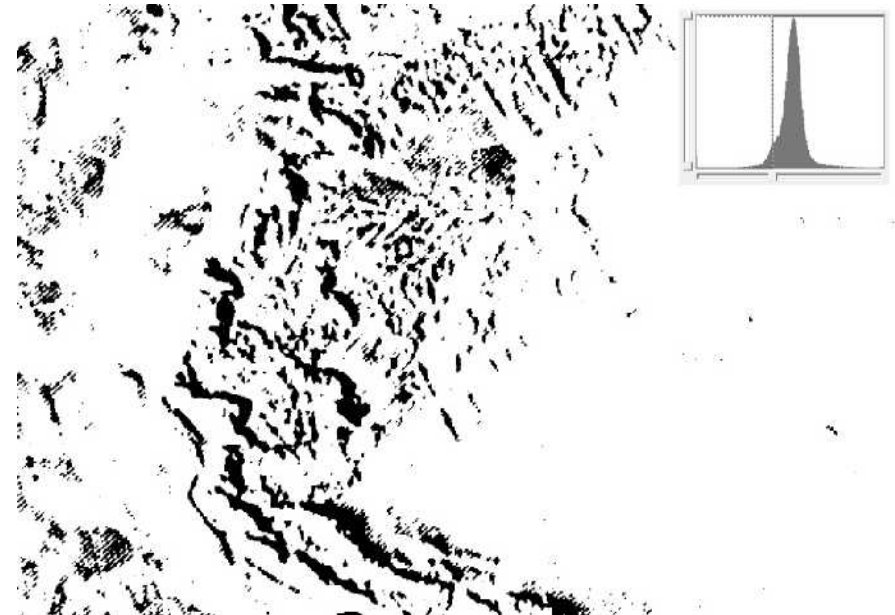
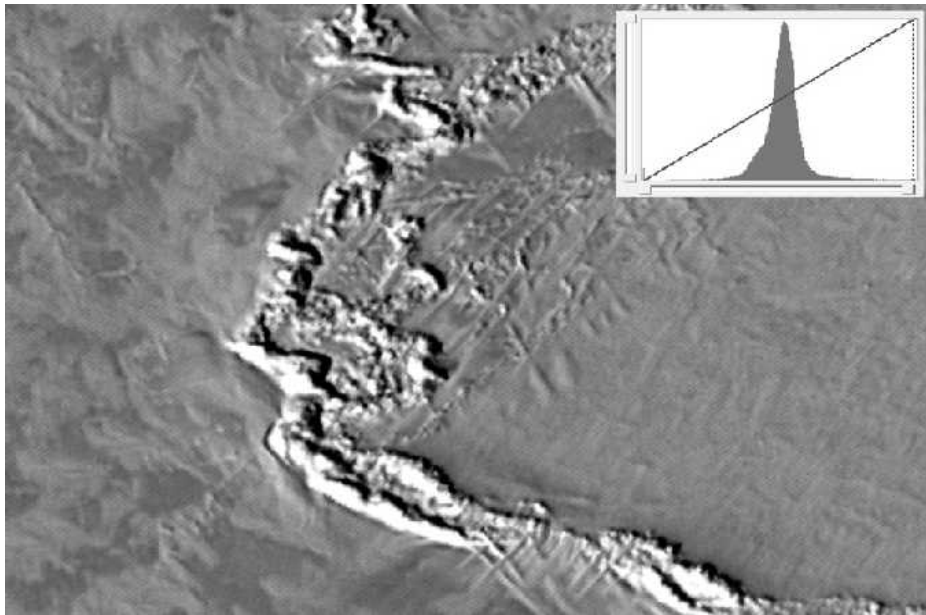


Т.е. преобразование гистограммы таким образом, чтобы все значения яркости имели одинаковую интегральную повторяемость.



Преобразование изображений

Контрастирование процедурой бинаризации



Все пиксели изображения приобретают значения яркости $y = 0$ и $y = y_{\max}$. Подобная процедура используется при выявлении объектов на снимке, тогда когда их структура не важна.

Определение высот айсбергов

Район измерений: выход ледника Нансена в Карское море.

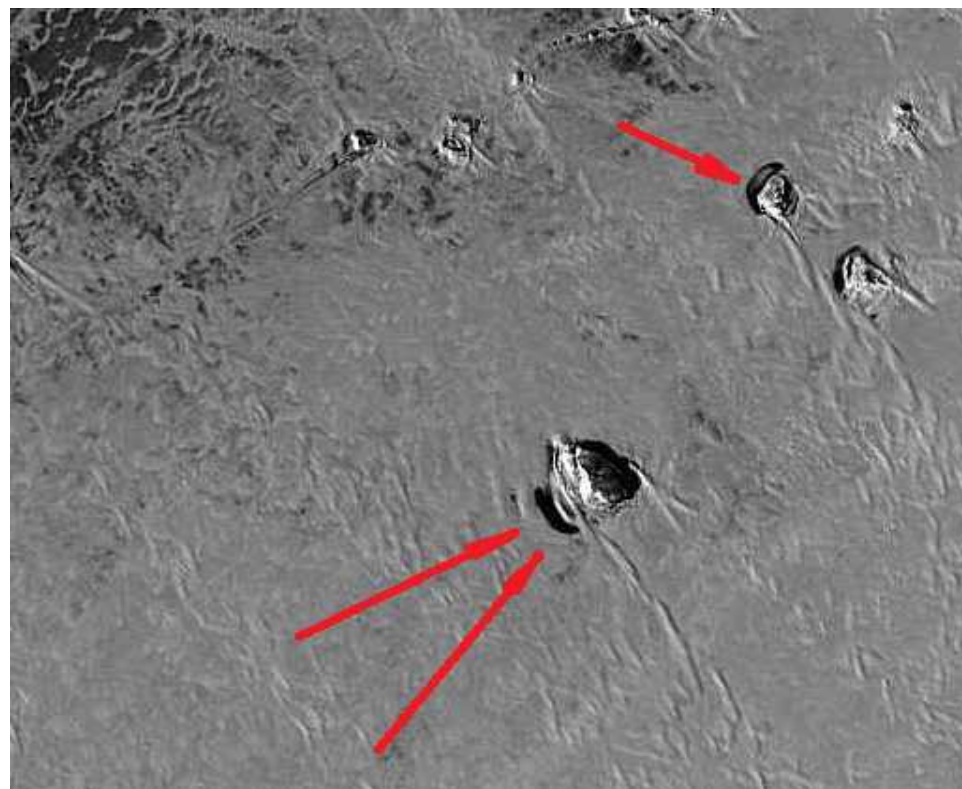
70% - столообразные айсберги,

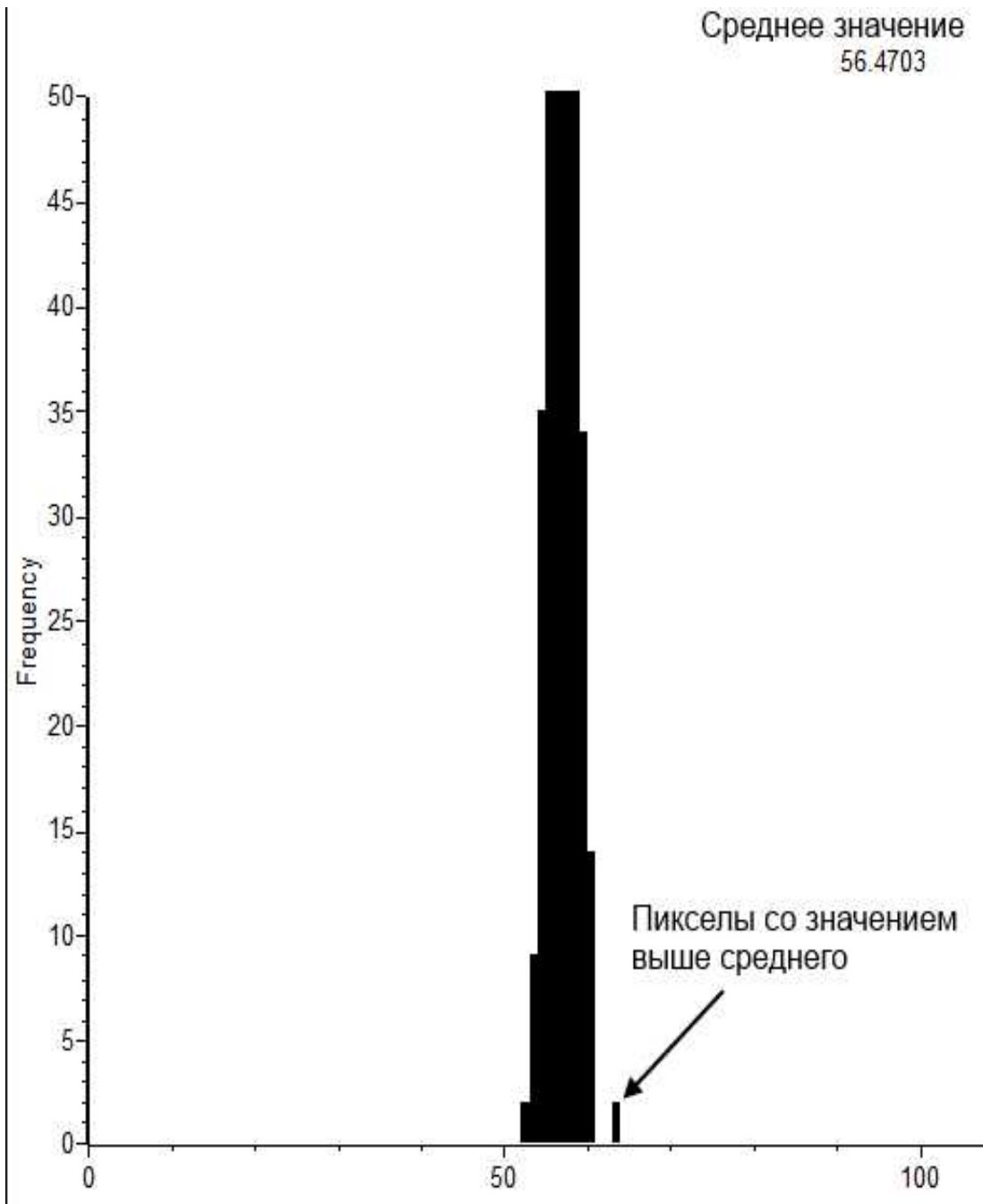
23% - конусообразные,

2% - сложная конфигурация.

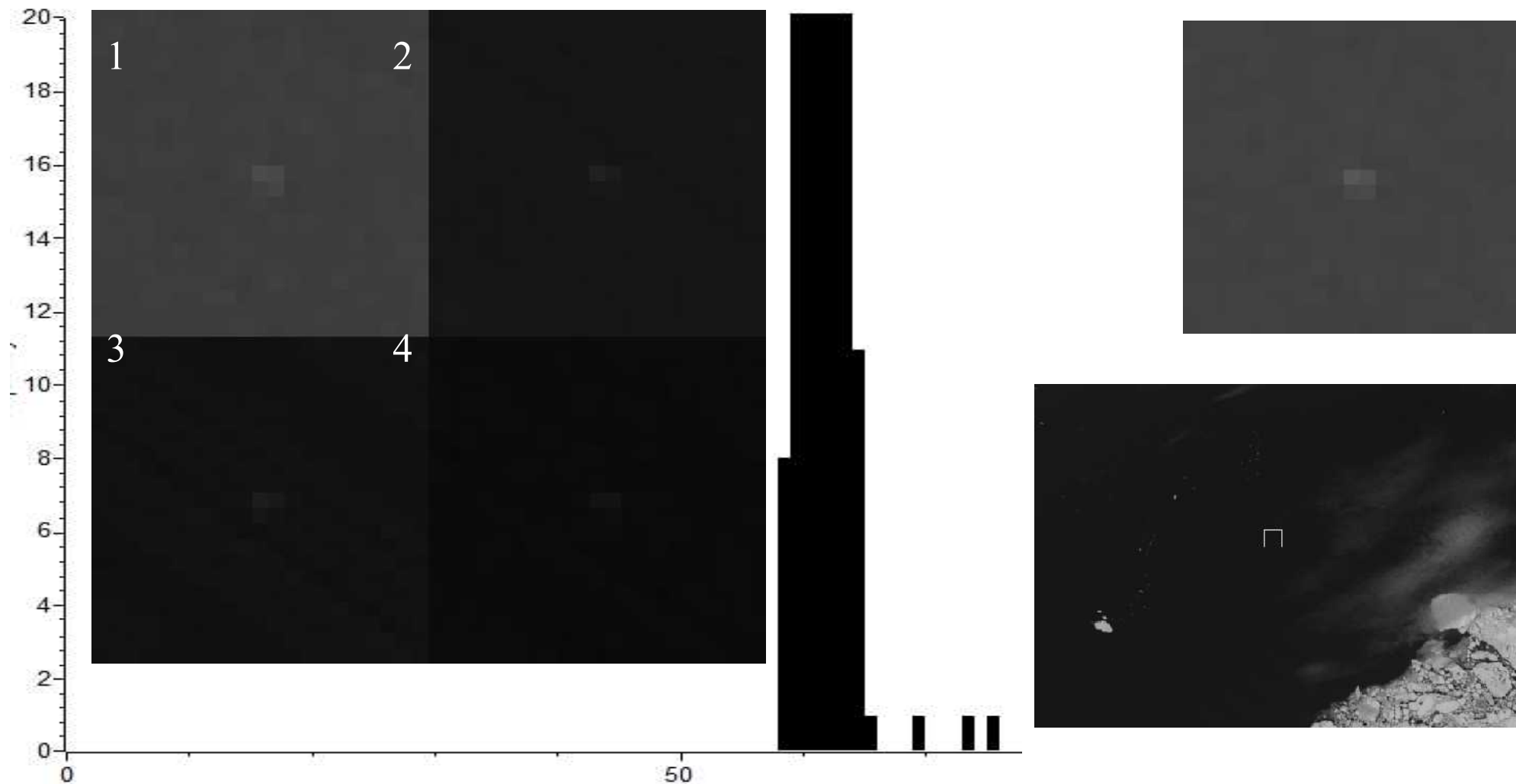
Рассматривались айсберги с горизонтальными размерами от 20 до 115 м.

Статистический анализ показал, что средняя высота зафиксированных айсбергов колеблется в пределах от 6 до 9 м.





Исследования проведены также в программном пакете для обработки космических снимков Wilko 3.4, используемом при обучении методам обработки данных дистанционного зондирования. Производился поиск интересующих объектов для исследования, анализ диаграмм для выявления аномалий, выделение и обработка участков снимков. .



На изображении Landsat 5 TM от 12.06.2009 г. на изображении был обнаружен объект, потенциально являющийся айсбергом размерами 50x30 м. В ближнем ИК диапазоне не идентифицируется из-за близких температур различных типов подстилающей поверхности (воды, морского льда и айсбергов).

Метод главных компонент

Корреляционная матрица

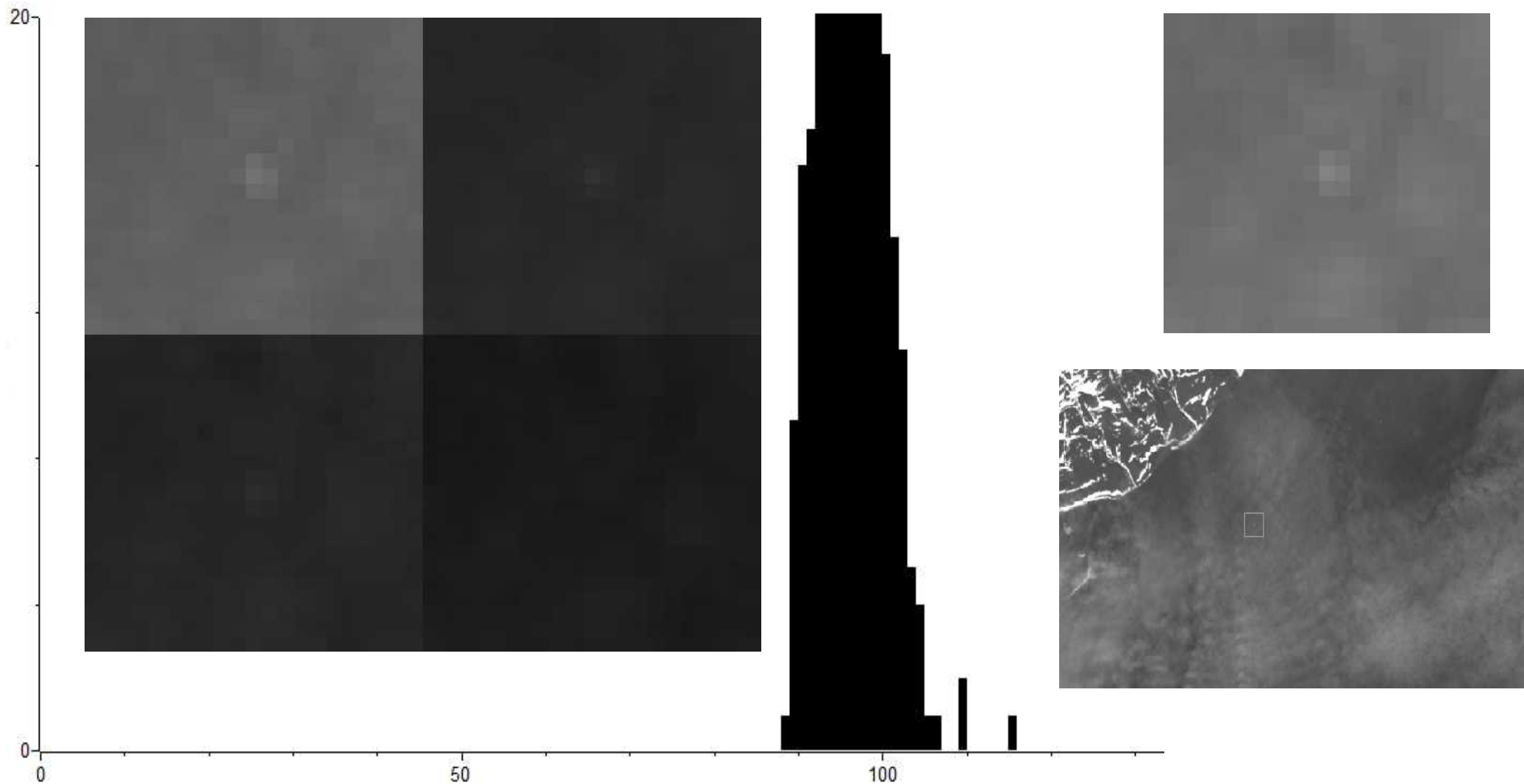
Correlation	Band 1.dat	Band 2.dat	Band 3.dat	Band 4.dat
Band 1.dat	1.0000	0.9921	0.9918	0.9911
Band 2.dat	0.9921	1.0000	0.9967	0.9930
Band 3.dat	0.9918	0.9967	1.0000	0.9969
Band 4.dat	0.9911	0.9930	0.9969	1.0000

Ковариационная матрица

Covariance	Band 1.dat	Band 2.dat	Band 3.dat	Band 4.dat
Band 1.dat	1088.7314	605.9189	728.1906	500.3254
Band 2.dat	605.9189	342.5812	410.4944	281.1944
Band 3.dat	728.1906	410.4944	495.1548	339.4006
Band 4.dat	500.3254	281.1944	339.4006	234.0728

Весовые коэффициенты главных компонент

PCA	pc1	pc2	pc3	pc4
Band 1.dat	0.7103	-0.7010	0.0318	-0.0543
Band 2.dat	0.3979	0.3383	-0.7560	0.3945
Band 3.dat	0.4786	0.5437	0.1432	-0.6744
Band 4.dat	0.3286	0.3139	0.6379	0.6217



На изображении Landsat 5 TM от 20.06.2009 г. объект, потенциально являющийся айсбергом, обнаружен в условиях тонкой обоачности.

Семинар в Западной Африке, май 2012 г.



Семинар в Западной Африке, июнь 2013 г.

