



This programme is funded  
by the European Union



**Latvia, Lithuania and Belarus**  
**Cross Border Cooperation Programme**  
within European Neighborhood and Partnership  
Instrument 2007-2013

## **Operational manual for database**

## **1 Цель**

Цель данного операционного руководства является предоставление перечня и описания процедур, выполнение которых требуется для работы оператора ЦОД БНТУ для поддержки функционирования и бесперебойной работы ЦОД.

## **2 Назначение**

Настоящий документ предназначен для ознакомления и использования оператором базы данных изображений и администратором ЦОД БНТУ в процессе работы с ЦОД БНТУ.

## **3. Основные понятия:**

### **3.1 Распределенная система обработки дерматоскопических изображений (РСОДИ)**

Система предназначена для сбора дерматоскопических изображений и диагнозов в ЦОД и постановки компьютерного диагноза и включает следующие модули:

интерфейс пользователя Melabase, Центр обработки данных (ЦОД), База верифицированных изображений, База данных поступающих изображений, Программа для обработки изображений и определения компьютерного диагноза, Программа обработки предварительного диагноза, Программа обработки гистологического диагноза, Программа обработки заключительного диагноза.

### **3.2 Центр обработки данных(ЦОД)**

Аппаратно – программный комплекс БНТУ, предназначенный для обработки и хранения дерматоскопических изображений, поступающих от пользователей Melabase по сети интернет.

### **3.3 Интерфейс пользователя Melabase**

Программа –клиент предназначенная для установки на компьютерах конечных пользователей для связи с ЦОД БНТУ(отправки дерматоскопического изображения и получения компьютерно диагноза, а также внесения в базу данных ЦОД БНТУ верифицированных изображений.)

### **3.4 База верифицированных изображений**

База данных верифицированных изображений включает верифицированные дерматоскопические изображения, которые используются программой MelaSearch. База данных представляет из себя каталог с файлами изображений и файлы с описанием диагнозов и характеристик в формате, соответствующем требованиям MelaSearch

### **3.5 База данных поступающих изображений**

Включает все изображения поступающие на обработку в ЦОД БНТУ.

База данных представляет собой базу данных MySQL,содержащую описание изображений и путь к файлу изображений в системе. Файлы изображений хранятся в отдельном каталоге.

### **3.6 Программа для обработки изображений и определения компьютерного диагноза**

Программа MelaSearch разработана на языке Matlab и скомпилирована для запуска с использованием библиотек Matlab runtime MCR. MelaSearch принимает в качестве параметра изображения и рассчитывает два компьютерных диагноза: по алгоритму ABCDE методом выделения характеристик изображения и результат сравнения с изображениями в верифицированной базе данных. Результатами являются: два числа (вероятность меланомы по ABCDE и количество меланом среди 4 наиболее похожих изображений в базе данных), обработанное изображение и четыре наиболее похожих изображения из базы данных верифицированных изображений.

### **3.7 Программа обработки предварительного диагноза**

Программа вызываемая клиентом при отправке дерматоскопического изображения для получения компьютерного диагноза. Помещает изображение в базу данных изображений и запускает анализ с помощью программы MelaSearch.

### **3.8 Программа обработки гистологического диагноза**

Программа вызываемая клиентом при отправке гистологического анализа изображения. Вносит данные о гистологическом исследовании в базу данных изображений.

### **3.9 Программа обработки заключительного диагноза**

Программа вызываемая клиентом при отправке заключительного диагноза для изображения. Вносит данные о заключительном диагнозе в базу данных изображений, а также добавляет изображение в базу данных верифицированных изображений.

## **4 Схема работы Распределенной системы обработки изображений**

Схема перемещения и обработки данных в РСОДИ представлена на рисунке 1.

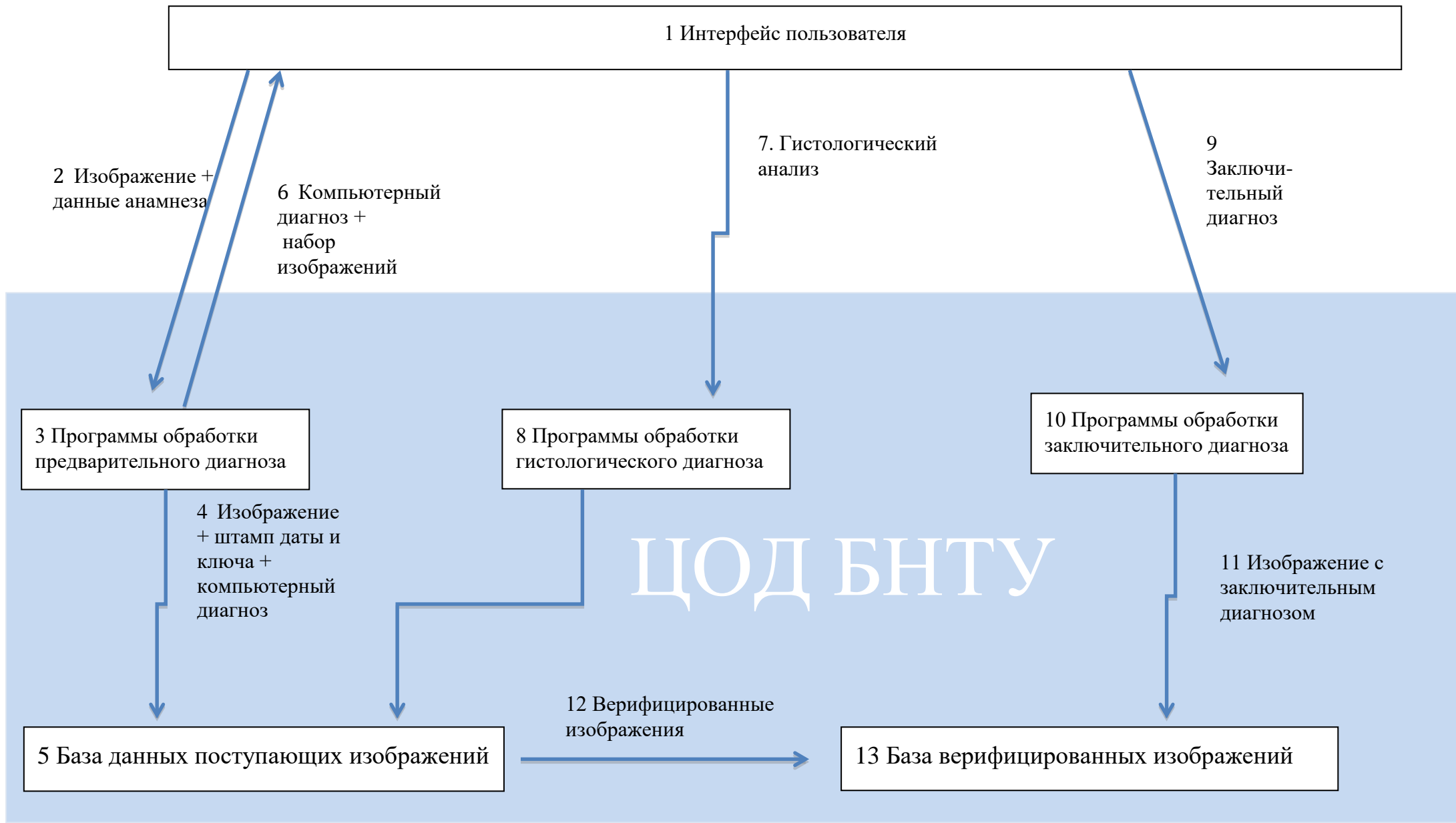


Рисунок 1. Структура ЦОД БНТУ

## 5. Доступ к ЦОД БНТУ

Доступ к ЦОД БНТУ осуществляется с помощью SSH клиентов с использованием rsa ключей. Доступ возможен для пользователей ihsitcdoctors и ihsitcddeveloper.

## 6 Расположение - элементов в системе

ЦОД БНТУ размещен на сервере с внешним айпи адрессом 80.94.168.84 (lesion.bntu.by). Далее сервер.

Параллельно установлены две версии ЦОД (рабочая и тестовая ). Тестовая версия используется для отладки программы, расположена в каталоге /home/ihsitcddeveloper. Для доступа к тестовой версии необходимо залогиниться на сервер как пользователь ihsitcddeveloper.

Рабочая версия программы расположена в каталоге /home/ihsitcdoctors. Для доступа к тестовой версии необходимо залогиниться на сервер как пользователь ihsitcdoctors.

Далее приведено описание расположения элементов ЦОД для рабочей версии. Для тестовой версии расположение аналогично.

```
/home/ihsitcdoctors/ - каталог для рабочей версии программы
/home/ihsitcdoctors/images_base/ - каталог неverified изображений
/home/ihsitcdoctors/import_prod_preliminary.sh - код обработки
предварительного диагноза
/home/ihsitcdoctors/import_prod_closing.sh - код обработки
заключительного диагноза
/home/ihsitcdoctors/import_prod_lab.sh - код обработки диагноза
лаборанта
/home/ihsitcdoctors/collected_DB/ - каталог verified изображений
/home/ihsitcdoctors/cbir_4unix - каталог с программой Melasearch.
/home/ihsitcdoctors/cbir_4unix/MelaDB.txt - файл описания базы
/home/ihsitcdoctors/cbir_4unix/MelaDB.num - файл структуры базы
/home/ihsitcdoctors/cbir_4unix/MelaDBMaker - утилиты генерации базы
данных для работы программы MelaSearch.
/home/ihsitcdoctors/cbir_4unix/run_MelaDBMaker.sh - скрипт запуска
программы MelaDBMaker из командной строки

/home/ihsitcdoctors/cbir_4unix/MelaDBRemove - утилита для удаления
изображения из базы данных verified изображений.
/home/ihsitcdoctors/cbir_4unix/MelaDBAdd - утилита для добавления
изображения в базу данных verified изображений.
/home/ihsitcdoctors/cbir_4unix/run_MelaDBAdd.sh - скрипт запуска
программы MelaDBAdd
```

/home/ihsitcd doctors/cbir\_4unix/MelaDBRemove – программа удаления из базы данных верифицированных изображений указанного изображения  
/home/ihsitcd doctors/cbir\_4unix/run\_MelaDBRemove.sh – скрипт запуска программы

/home/ihsitcd doctors/cbir\_4unix/MelaSearch – программа постановки компьютерного диагноза  
/home/ihsitcd doctors/cbir\_4unix/MelaSearchCom – программа постановки компьютерного диагноза для командной строки.  
/home/ihsitcd doctors/cbir\_4unix/run\_MelaSearchCom.sh – программа запуска из командной строки программы MelaSearchCom  
/home/ihsitcd doctors/cbir\_4unix/MelaDBMaker – программа создания базы данных.

/usr/local/MCR2014b/v84 – библиотеки Runtime.

/home/ihsitcd doctors/sqltransfer\_pre.log – файл сообщений о ходе выполнения кода import\_prod\_preliminary.sh  
/home/ihsitcd doctors/sqltransfer\_pre.err – файл с сообщениями об ошибках в ходе выполнения кода import\_prod\_preliminary.sh

/home/ihsitcd doctors/sqltransfer\_clo.log – файл сообщений о ходе выполнения кода import\_prod\_closing.sh

/home/ihsitcd doctors/sqltransfer\_clo.err – файл с сообщениями об ошибках в ходе выполнения кода import\_prod\_closing.sh

/home/ihsitcd doctors/sqltransfer.log – файл сообщений о ходе выполнения кода import\_prod\_lab.sh

/home/ihsitcd doctors/sqltransfer.err – файл с сообщениями об ошибках в ходе выполнения кода import\_prod\_lab.sh

## **7 Базы данных mysql**

Для работы с базой данных на сервере установлен MySQL сервер. Информация о поступающих изображениях сохраняется в базу ihsitcdProd и ihsitcdDev для рабочей и тестовой версии соответственно.

Для работы с базами данных используется mysql клиент командной строки.

## **8 Matlab**

ПО MATLAB необходимо для компиляции кодов MelaSearch.

На сервере lesion.bntu.by установлен Matlab2014.

Лицензионный менеджер Matlab установлен на ce.grid.bntu.by (виртуальная машина )

Запуск менеджера лицензий выполняется командой

/usr/local/MATLAB/R2015a/etc/lmstart.

Для запуска графического клиента используйте команду

/usr/local/MATLAB/R2014b/bin/matlab.

## **9 Авторизация новых пользователей**

Для того чтобы предоставить новым пользователям программы Melabase возможность отправлять данные в ЦОД и получать результат обработки изображения необходимо прописать публичную часть ключа rsa пользователя в файл /home/ihsitcdoctors/.ssh/authorized\_keys.

Пользователи должны сгенерировать ключи на своем компьютере с помощью программы putty или ssh-keygen, публичный ключ отправить в ЦОД, а приватный ключ загрузить в программу Melabase.

## **10 Работа с утилитами программ**

### **10.1 компиляция из исходных кодов и установка на кластер программы MelaSearch**

Для того чтобы скомпилировать исполняемый код программы MelaSearch и установить его в ЦОД необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Скопировать файлы с исходными кодами на сервер,
- 2 Зайти через графический интерфейс на сервер, запустить Matlab(см. 7), перейти в каталог, в котором находятся исходные коды.
- 3 Скомпилировать все скрипты с расширением .m
- 4 msc -vm <script\_name>
- 5 Скопировать полученные программы и скрипты для запуска на сервер базы изображений в /home/ihsitcdoctors/cbir\_4unix/
- 6 Добавляем всем скопированным файлам права на исполнении

### **10.2 Установка базы данных верифицированных изображений**

Для установки базы данных верифицированных изображений необходимо:

1. Скопировать все изображения в каталог /home/ihsitcdoctors/collected\_DB
2. Скопировать файл MelaDB.num в cbir\_4unix
3. Скопировать файл MelaDB.txt в cbir\_4unix и заменить первую строку на путь к каталогу с изображениями (/home/ihsitcdoctors/collected\_DB/).

### **10.3 Создание новой базы данных:**

Для создания новой базы данных необходимо сгенерировать файл с описанием и характеристиками изображений для программы MelaSearch с помощью утилиты run\_MelaDBMaker.sh. В качестве входных параметров для программы run\_MelaDBMaker.sh необходимо указать файл, который содержит список файлов изображений с указанием диагнозов, каталог с изображениями, название базы данных.

Список файлов с изображениями предоставляется в следующем формате:

<fail name1> <diagnosis\_code1>

<fail name2> <diagnosis\_code2>

Где diagnosis\_code – число, обозначающее диагноз (1 – пигментный невус, 2 – атипичный невус, 3 – меланома).

Чтобы получить справку по запуску программы нужно ввести ./run\_MelaDBMaker.sh /usr/local/MCR2014b/v84/sys/os/glnxa64:/

## 10.4 Добавление изображения в базу данных

Для того, чтобы добавить изображение в базу данных нужно использовать утилиту MelaDBAdd. Для запуска утилиты нужно использовать команду : ./run\_MelaDBAdd.sh /usr/local/MCR2014b/v84 <DB\_name> <image\_file> <diagnosis\_code>.

DB\_name – в настоящей реализации MelaDB, image\_file – имя файла (файл нужно предварительно скопировать в каталог с изображения для базы данных collected\_DB).

diagnosis\_code – число, обозначающее диагноз (1 – пигментный невус, 2 – атипичный невус, 3 – меланома).

## 10.5 Удаление изображения из базы данных

Для запуска утилиты удаления изображения используйте следующую команду: ./run\_MelaDBRemove.sh /usr/local/MCR2014b/v84 <DB\_name> <image\_file>. Где <DB\_name> = MelaDB для рабочей версии, <image\_file> - путь к файлу с изображением.

## 10.6 Резервное копирование

Для создания полной резервной копии данных, которой достаточно для восстановления работы ЦОД необходимо:

1. Сделать дамп базы данных mysql (  
команда: mysqldump –uroot –p<password> ihsitcdProd > dump.sql).
2. Сделать копию каталога с изображениями /home/ihsitcdoctors/images\_base.
3. Сделать копию каталога с верифицированными изображениями /home/ihsitcdoctors/collected\_DB.
4. Сделать копию файлов с описанием верифицированных изображений: MelaDB.num, MelaDB.txt.
5. Сделать копию файла авторизации по ключам .ssh/authorized\_keys.

Для автоматического создания резервных копий, копирование файлов и базы данных выполняется периодически с помощью системной утилиты cron. Копирование производится на другой сервер в локальной сети.

Для изменения способа создания автоматических резервных копий следует редактировать файл /etc/cron.daily/ihsitcd



## **11 Обновление операционной системы**

В целях безопасности необходимо обновлять операционную систему по мере выхода критических обновлений.

Обновление возможно производить из командной строки стандартными средствами debian(`apt-get upgrade`).