

УТВЕРЖДЕНО

Директор

ООО ««НИЦ» АВАНТРЕНД»

Шаповалов Н.Н.



Навигатор медицинских DICOM - изображений Medical Image Navigator

«Программа для просмотра медицинских изображений и
доступа к разметке (аннотации) в интерактивном виде»

Руководство пользователя

v. 2.0.0

Екатеринбург
2022

Информация, содержащаяся в данном руководстве, является собственностью ООО «НИЦ» АВАНТРЕНД».

Руководство передается пользователям системы навигатора медицинских dicom-изображений для использования исключительно при работе с данным продуктом. Изменение, использование для иных целей, а также передача кому бы то ни было любой части информации, содержащейся в данном руководстве, без предварительного письменного согласия ООО «НИЦ» АВАНТРЕНД» запрещено.

Система имеет два модуля: модуль навигации и модуль просмотра медицинских изображений.

Данное руководство может быть изменено без предварительного уведомления. Скриншоты сделаны в ОС Windows. Допускаются отличия внешнего вида интерфейса программы от изображений на скриншотах.

В руководстве содержится описание функциональных особенностей и порядок работы с навигатором медицинских DICOM-изображений.

Содержание

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	5
ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	6
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	7
1.1 Состав	7
1.2 Функциональные возможности	8
2 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ	10
2.1 Требования к программе	10
2.2 Установка	10
3 НАЧАЛО РАБОТЫ	11
3.1 Запуск программы	11
3.2 Окно модуля навигации	12
3.3 Окно модуля просмотра DICOM	14
3.4 Окно настроек программы	15
4 МОДУЛЬ НАВИГАЦИИ	20
4.1 Поиск исследований в директории на локальном компьютере	21
4.2 Поиск DICOM-исследований в PACS	22
5 МОДУЛЬ ПРОСМОТРА DICOM-ИЗОБРАЖЕНИЙ	29
5.1 Запуск модуля просмотра	29
5.2 Главное меню программы	31
5.2.1 Пункт: Меню	31
5.2.1.1 Подпункт: Открыть Навигатор	31
5.2.1.2 Подпункт: Экспорт (сохранение отчета/серий)	31
5.2.1.3 Подпункт: Закрывать исследование	36
5.2.2 Пункт: Окно	36
5.2.2.1 Подпункт: Список открытых исследований	36
5.2.2.2 Подпункт: Просмотреть Тэги	36
5.2.3 Пункт: Просмотр	37
5.2.3.1 Подпункт: Ширина окна	38

5.2.3.2 Подпункт: Количество окон в сетке	38
5.2.3.3 Подпункт: Аннотация (показать/скрыть)	38
5.2.3.4 Подпункт: Вкл/откл сглаживание	38
5.2.3.5 Подпункт: Сброс масштаба серии	38
5.2.3.6 Подпункт: Синхронизация серий	38
5.2.3.7 Подпункт: Показать маркер находки	38
5.2.3.8 Подпункт: Показать описание находки	38
5.2.3.9 Подпункт: Показать маску находки	38
5.2.3.10 Подпункт: Настройка прозрачности маски	39
5.2.4 Пункт: Помощь	39
5.2.4.1 Подпункт: Настройка горячих клавиш	39
5.2.4.2 Подпункт: О программе	40
5.2.4.3 Подпункт: Руководство пользователя	41
5.3 Панель инструментов	41
5.4 Навигация по сериям	43
5.5 Взаимодействие с изображением	44
5.5.1 Навигация по срезам	44
5.5.2 Перемещение изображения	45
5.5.3 Масштабирование изображения	45
5.5.4 Изменение контрастности и яркости снимков	45
5.5.5 Работа с сеткой окон	46
5.5.6 Мультипланарная реконструкция	47
6 РАБОТА С РЕЗУЛЬТАТАМИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ (ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОДСКАЗЧИКА)	51
6.1 Навигация по находкам в легких	51
6.2 Навигация по описанию и находкам маммологии	58

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine, медицинский стандарт создания, хранения, передачи и визуализации цифровых медицинских изображений

NIFTI - Neuroimaging Informatics Technology Initiative, открытый формат файла, используемый для хранения данных визуализации магнитно-резонансной томографии мозга

КТ - компьютерная томография

МРТ - магнитно-резонансная томография

ПЭТ - позитронно-эмиссионная томография

PACS - Picture Archive and Communication System, система хранения и передачи изображений

ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Исследование - совокупность анонимизированных медицинских диагностических данных, в том числе КТ, МРТ, ПЭТ изображений.

Пользователь - физическое или юридическое лицо, осуществляющее взаимодействие с программой.

Модуль - функционально завершенный фрагмент программы, предназначенный для хранения, трансляции, объединения и взаимодействия с другими программными модулями.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Система «Навигатор медицинских DICOM - изображений» предназначена для просмотра медицинских изображений, таких как КТ, и получения доступа к результатам компьютерного анализа, хранящимся на серверах обработки данных.

1.1 Состав

ПО «Навигатор медицинских DICOM – изображений» представлен в виде 2х модулей:

- модуль навигации (Рисунок 1);
- модуль просмотра медицинских изображений (Рисунок 2).

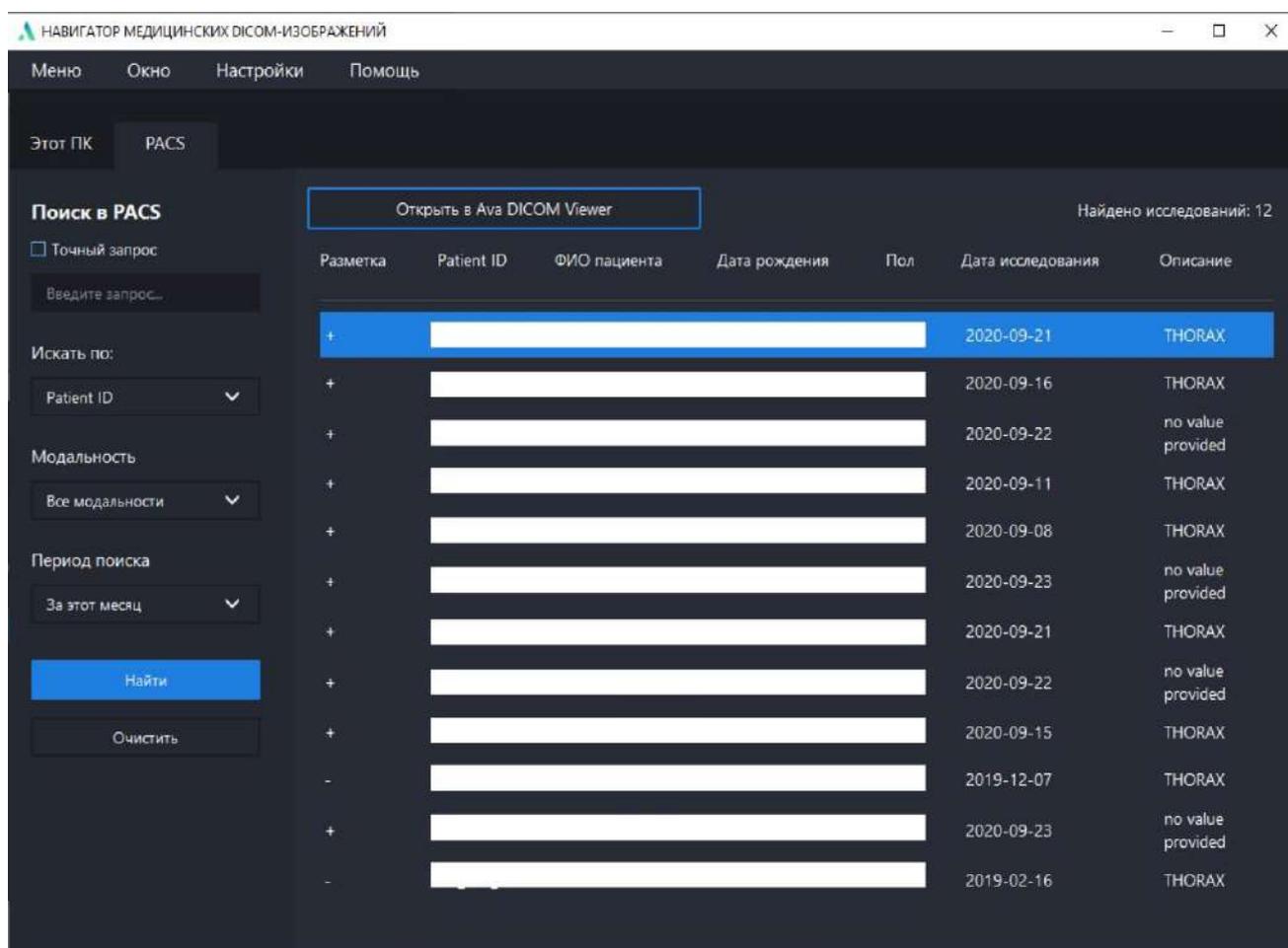


Рисунок 1 - Экранная форма модуля навигации

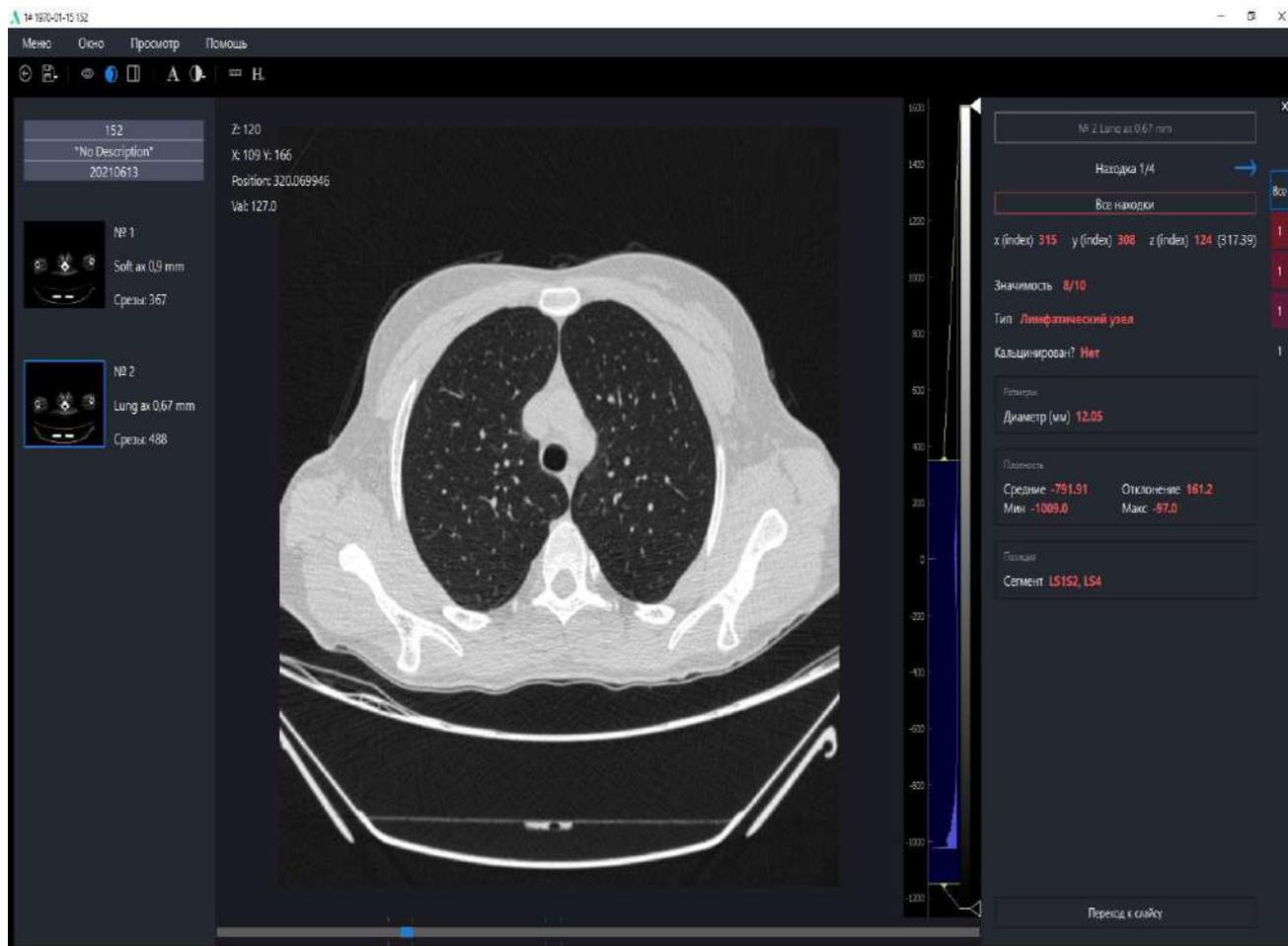


Рисунок 2 - Экранная форма модуля просмотра изображений

1.2 Функциональные возможности

Функциональные возможности «Навигатора медицинских DICOM – изображений»:

- Поиск DICOM-изображений в директории на локальном компьютере;
- Поиск DICOM-изображений в PACS:
 - Поиск по номеру пациента;
 - Поиск по ФИО пациента;
 - Поиск по описанию исследования пациента;
 - Фильтрация результата поиска по дате исследования;
 - Фильтрация результата поиска по модальности исследования.

- Выгрузка изображений из PACS;
- Просмотр DICOM-изображений;
- Навигация по сериям исследования;
- Работа с изображением (масштабирование, перемещение, пролистывание, изменение ширины окна и т.д.);
- Работа с разметкой находок (просмотр меток, вкл/выкл отображения меток, просмотр маски, вкл/выкл маски, просмотр аннотации находок (панель справа));
- Просмотр тегов;
- Взаимодействие с сервером хранения разметки (аннотации) медицинских изображений;
- Отображение результатов компьютерного анализа изображений (разметки) в режиме fusion.

2 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ

2.1 Требования к программе

Рекомендуемые системные требования:

- ОС: Windows 7 (SP1), 8/8.1, 10 – 64-bit.
- процессор: Intel Core 2 или AMD Athlon 64 – 1.8 GHz+;
- оперативная память: 2 GB ОЗУ и больше;
- не менее 300 Мб свободного места на жестком диске;
- видеокарта: NVIDIA GTX 670 / AMD Radeon HD 7870 и новее.

Необходимые периферийные устройства:

- монитор;
- клавиатура;
- мышь.

2.2 Установка

Перед началом работы с Навигатором необходимо воспользоваться программой установки и выполнить все инструкции, указанные в ней.

Программа установки автоматически выполнит распаковку всех необходимых для функционирования Навигатора файлов и создаст значок на Рабочем столе.

Для установки программы требуются права Администратора.

3 НАЧАЛО РАБОТЫ

3.1 Запуск программы

Для запуска программы необходимо выполнить двойной щелчок левой кнопкой мыши по иконке программы (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Ярлык навигатора медицинских DICOM-изображений

Альтернативный способ запуска программы – щелчок правой кнопкой мыши по папке, содержащей DICOM исследования, «Сканировать в Medical Image Navigator» (Рисунок 4).

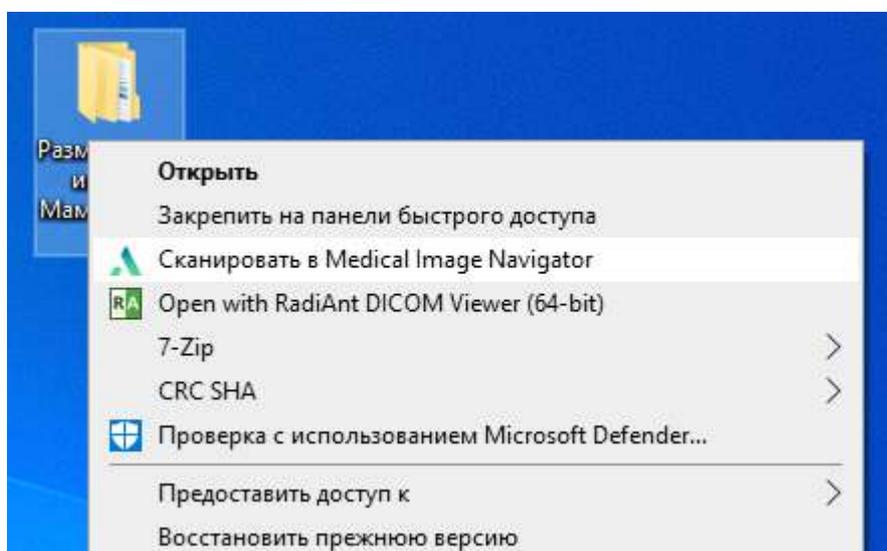


Рисунок 4 – Альтернативный способ запуска программы

При уже запущенном экземпляре программы выводиться сообщение (Рисунок 5). При нажатии кнопки «Да» старый экземпляр программы закроется, и откроется новый экземпляр программы.

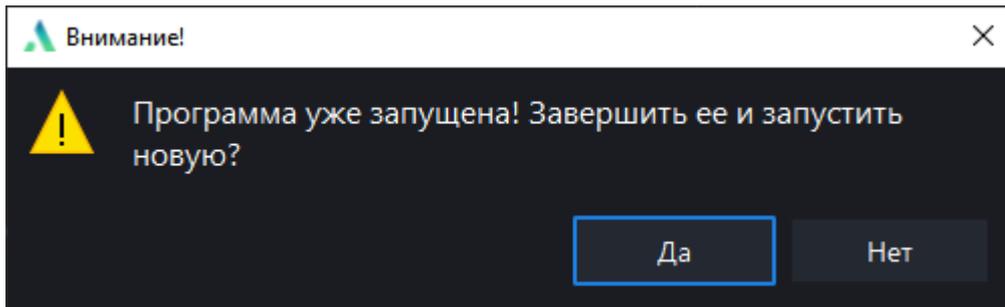


Рисунок 5 – Экземпляр программы уже запущен

3.2 Окно модуля навигации

При запуске программы пользователю отображается окно модуля навигации, предоставляющее доступ к функционалу по работе с файловой системой и PACS.

Интерфейс модуля навигации состоит из трех частей (Рисунок 6):

- Главное меню программы (1);
- Панель навигации (2);
- Список исследований (3).

Главное меню программы содержит основные пункты меню:

- Меню – предоставляет доступ к функциям управления приложением;
- Окно – содержит список открытых окон, включая окна модуля просмотра медицинских изображений;
- Настройки – предоставляет доступ к окну с настройками приложения, включая настройки доступа к PACS и серверу;
- Помощь – содержит сведения о программе и руководство пользователя.

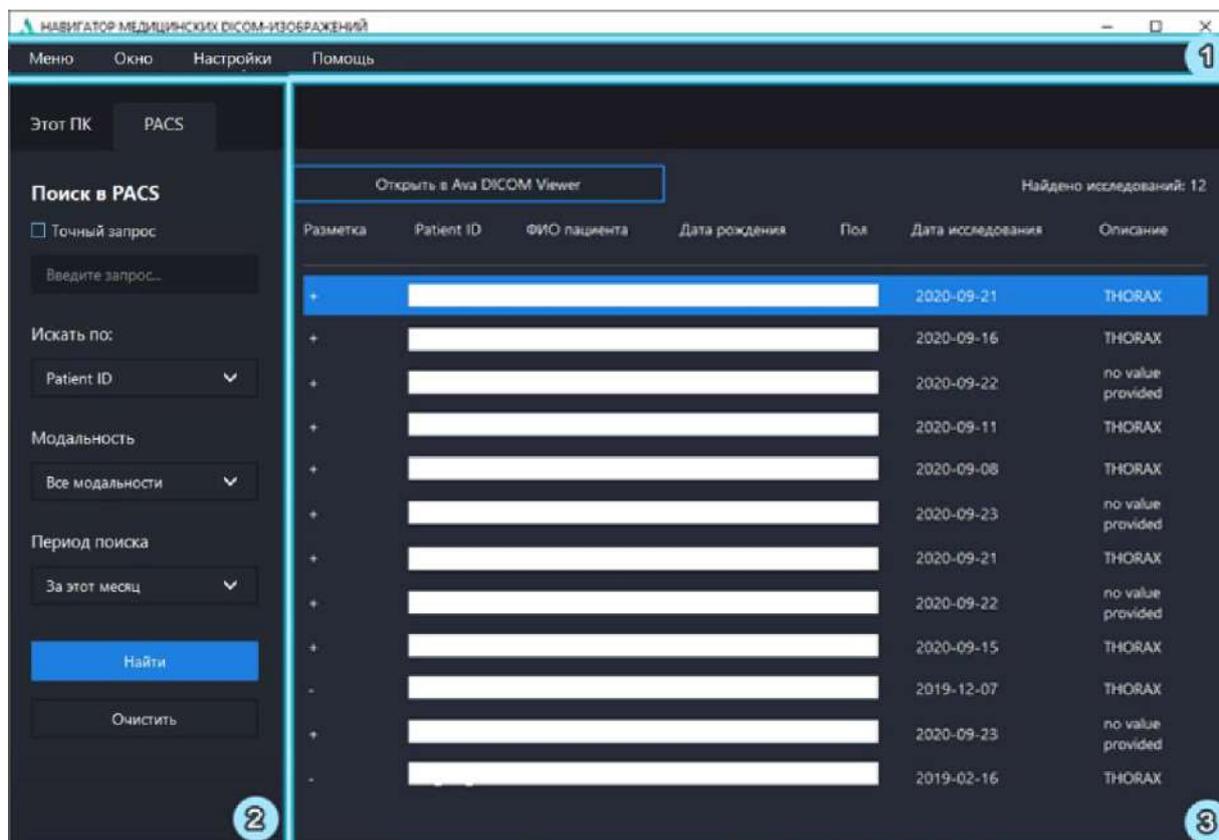


Рисунок 6 - Экранная форма модуля навигации

Панель навигации содержит функциональные элементы для взаимодействия с файловой системой локального компьютера и PACS сервера. Переключение между режимами работы с локальной директорией и PACS сервером осуществляется через вкладки **Этот ПК** **PACS**.

Описание работы с панелью навигации приведено в разделе 4.

Список исследований представляет собой таблицу, каждая строка которой содержит одно исследование, которое было найдено в директории сканирования или в PACS, в соответствии с запросом пользователя. Если в результате запроса пользователя не было найдено ни одного исследования, то таблица будет скрыта от пользователя, при этом вместо таблицы будет выведена надпись: «Исследования не найдены», и выведется информативное окошко с параметрами запроса пользователя (Рисунок 7).

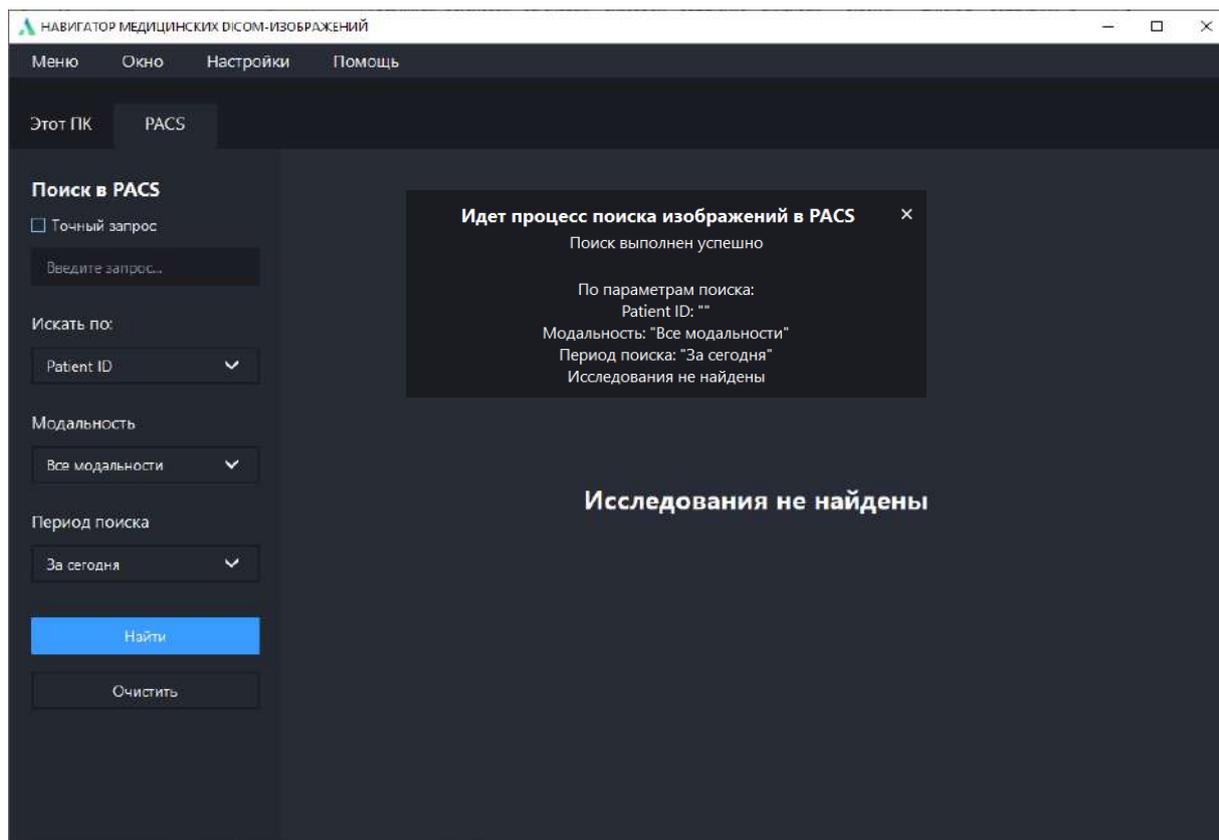


Рисунок 7 – Экранная форма навигации с результатом запроса
«Исследования не найдены»

Закрытие Навигатора и сворачивание приложения в трей осуществляется через пункт Меню (Свернуть / Закрывать Навигатор) или кнопки  / .

3.3 Окно модуля просмотра DICOM

Окно просмотра DICOM изображений служит для отображения DICOM изображений на экране и отображения результатов компьютерного анализа изображений в виде маркеров и масок, нанесенных поверх изображения.

Окно модуля просмотра (Рисунок 8) состоит из:

- Главное меню программы (1);
- Панель инструментов (2);

- Панель навигации по срезам (3);
- Область просмотра (4);
- Панель описания находки (5).

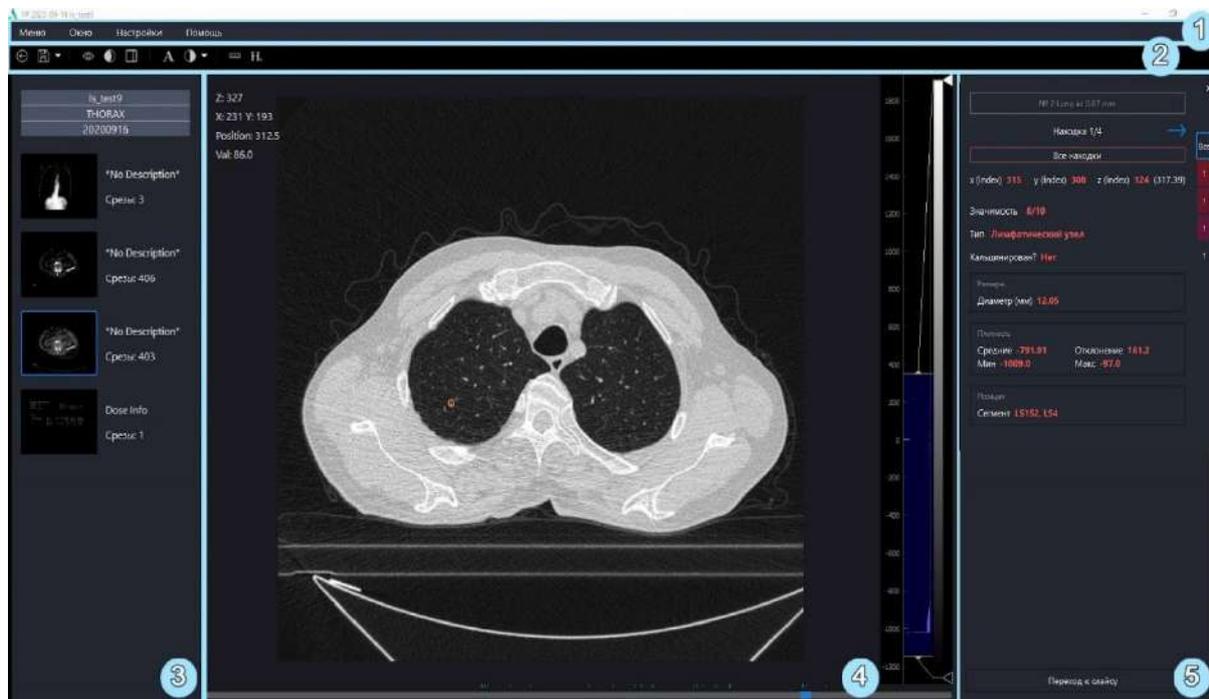


Рисунок 8 - Экранная форма модуля навигации

3.4 Окно настроек программы

При первом запуске программы требуется настроить подключение к PACS.

Для выполнения настройки доступа к PACS необходимо перейти в окно настроек. Для этого необходимо в главном меню программы выбрать пункт “Настройки”. Внешний вид окна настроек приведен на рисунке 9.

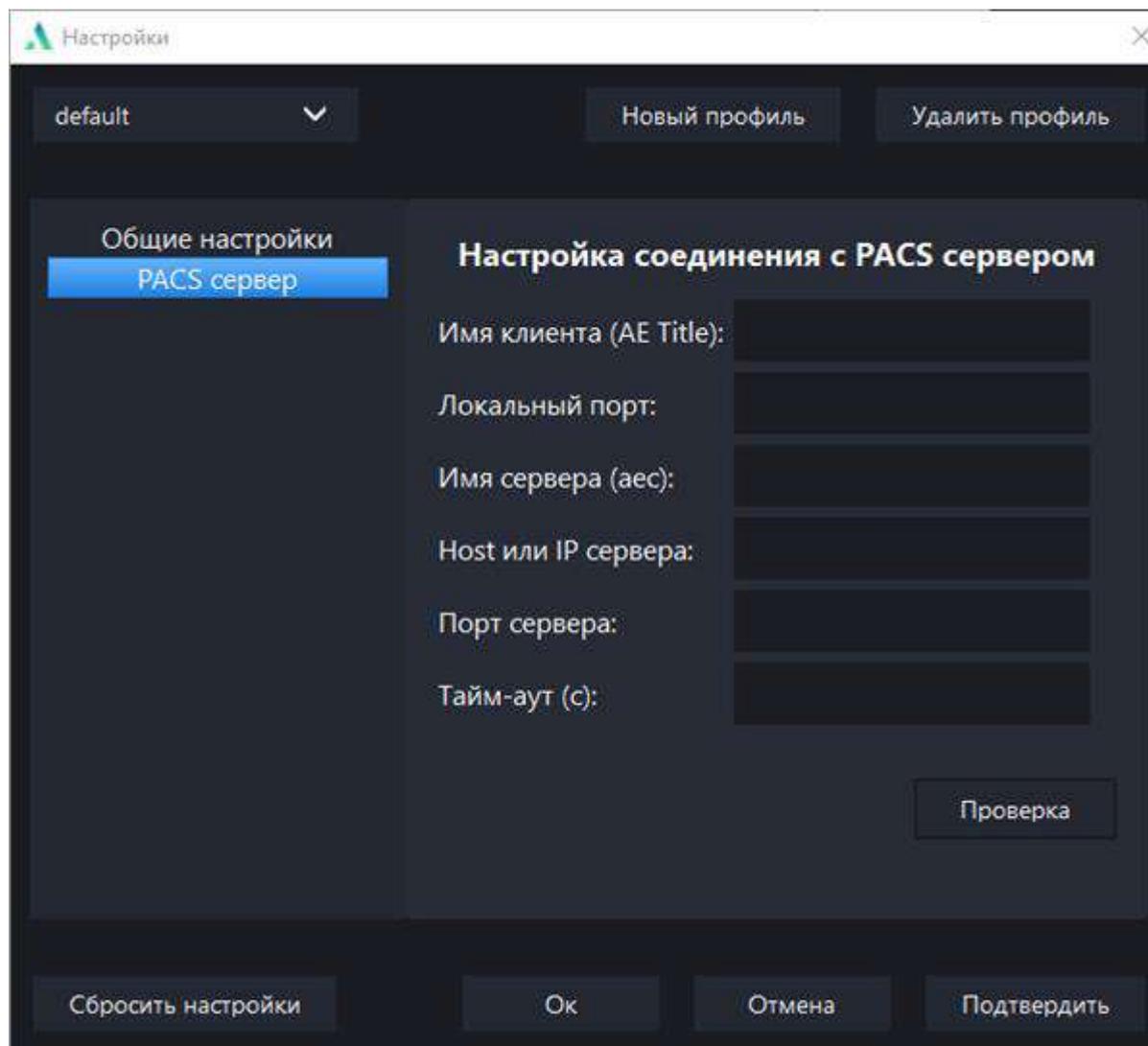


Рисунок 9 – Окно настроек, раздел «настройка PACS»

Доступные поля для настройки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Список параметров конфигурации работы программы

PACS сервер	
Имя клиента (АЕТ)	Идентификатор клиента, подключающегося к PACS
Локальный порт	Порт для прослушивания соединения PACS
Имя сервера (аес)	Идентификатор сервера PACS
Хост или IP-адрес сервера	Имя хоста или IP-адреса PACS
Порт сервера	Порт PACS
Тайм-аут (с)	Максимальное время ожидания ответа от сервера
Общие настройки	
Сканировать архивы DICOM	Сканировать или нет zip архивы с Dicom снимками
Язык	Выбор языка интерфейса программы

Проверить правильность ввода настроек в поля и выполнить подключение к **Серверу PACS** можно, нажав на кнопку **«Проверка»**. В случае успеха вы увидите сообщение: **«Подключение успешно!»**, иначе - **«Ошибка подключения к PACS!»**, при этом в появляющемся тексте будет указано, какое именно поле заполнено неверно или является пустым.

Пользователю доступно неограниченное количество персонализированных профилей для сохранения настроек и быстрого переключения между ними. Элементы интерфейса, предназначенные для управления профилями настроек, расположены в верхней части окна настроек (Рисунок 10). Для создания / удаления профиля, необходимо нажать на кнопку **«Новый профиль»** / **«Удалить профиль»**, соответственно. Быстрое переключение между профилями осуществляется

выбором нужного профиля в выпадающем списке, расположенном в верхнем левом углу.

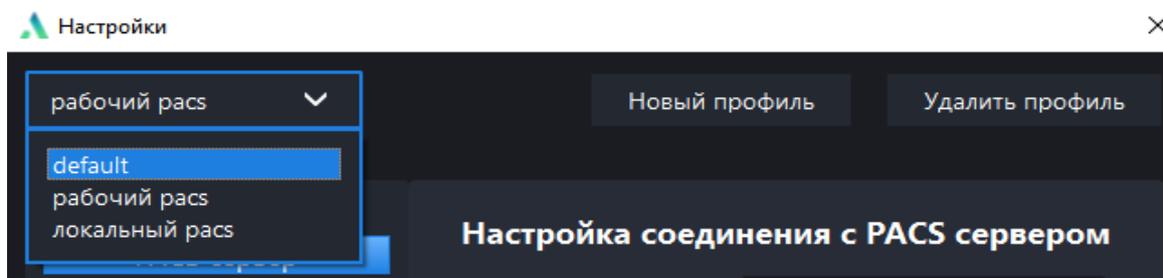


Рисунок 10 – Интерфейс управления профилями настроек

Для сохранения введенных настроек нажмите кнопку **«Подтвердить»**. Также сохранение настроек производится и при нажатии на кнопку **«Ок»**. При нажатии на кнопку **«Отменить»** все действия пользователя сбрасываются.

Для сброса введенных настроек нажмите на кнопку **«Сброс настроек»**, которая возвращает настройки по умолчанию для выбранного профиля.

При запуске программы происходит проверка настроек. При этом в правом нижнем углу появляется значок, отображающий статус подключений (Подключено/Нет подключения):

- ↵ появляется при недоступности всех серверов и сети;
- ↵ появляется при ошибках подключения к PACS. PACS может быть не доступен или настройки подключения к PACS могут быть заполнены не верно. Необходимо открыть окно настроек и проверить корректность заполнения полей. Далее можно нажать на кнопку **«Проверить»**, чтобы убедиться в успешности подключения, после чего нажать на кнопку **«Подтвердить»** и закрыть окно настроек;

- ↵ появляется при ошибках подключения к серверу разметки;
- ↵ появляется при недоступности сети интернет;
- ↵ появляется при подключении ко всем серверам.

Важно: при первом запуске программы, брандмауэр Windows предложит разблокировать сетевое соединение для приложения. Необходимо выбрать «**Разрешить доступ**» иначе программа не будет иметь возможность загружать снимки из PACS.

4 МОДУЛЬ НАВИГАЦИИ

Модуль навигации является главной частью программы. С закрытием модуля навигации автоматически будут закрыты остальные открытые модули программы (модули просмотра). Одновременно может быть запущен только один модуль навигации и множество модулей просмотра.

Модуль навигации представляет собой интерфейс для поиска DICOM и NIFTI исследований. Поиск исследований может быть выполнен в локальном файловом хранилище компьютера и на удаленном сервере хранения медицинских изображений (PACS).

Поиск DICOM исследований осуществляется путем взаимодействия с панелью навигации модуля навигации (Рисунок 11).

Переключение между режимами работы осуществляется выбором соответствующей вкладки

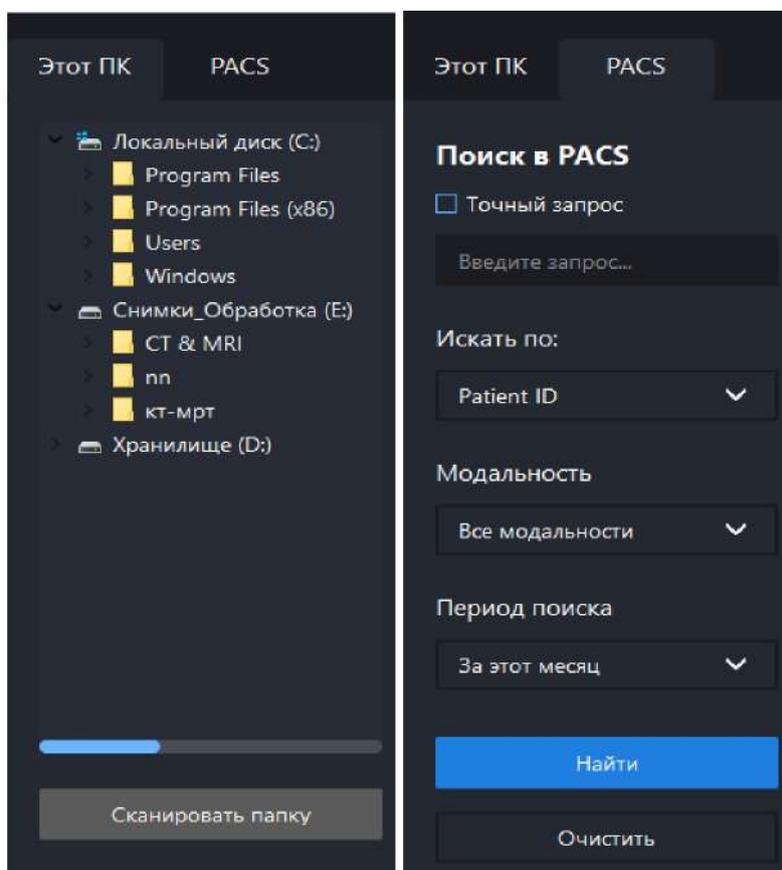


Рисунок 11 – Панель навигации в двух режимах работы

4.1 Поиск исследований в директории на локальном компьютере

Для работы в режиме поиска DICOM исследований на локальном компьютере необходимо выбрать вкладку «**Этот ПК**», расположенную над панелью навигации.

Выберите директорию, в которой вы хотите найти DICOM исследования, и нажмите кнопку «**Сканировать папку**».

Запустится процесс сканирования содержимого директории (Рисунок 12). Выполняется рекурсивный поиск содержимого директории. Это означает, что поиск будет выполняться как в выбранной директории, так и в директориях, находящихся внутри выбранной вами директории.

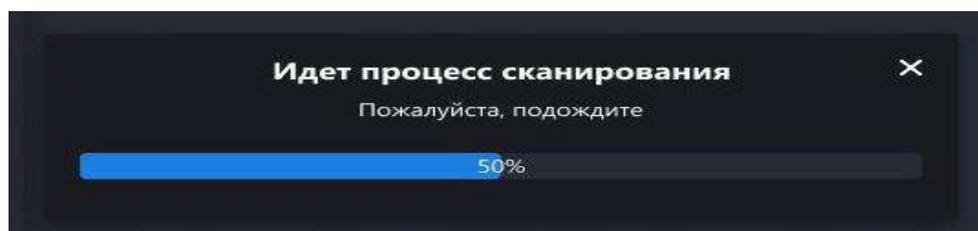
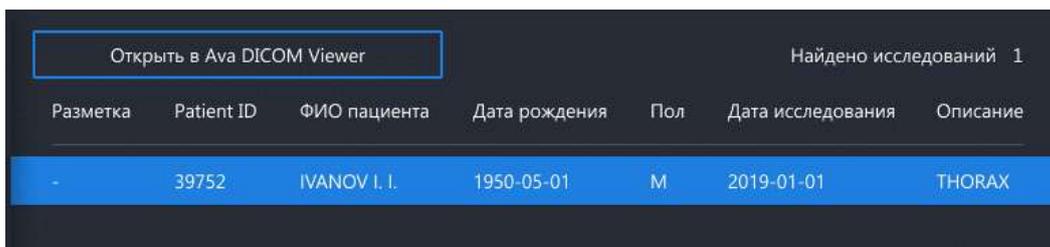


Рисунок 12 - Процесс сканирования директории

Альтернативный способ запуска сканирования директории:

- в главном меню программы выбрать «**Меню**» - «**Открыть папку для сканирования**». Будет открыто диалоговое окно Windows выбора директории;
- в контекстном меню Windows выбрать пункт «**Сканировать в Medical Image Navigator**», предварительно нажав правой кнопкой мыши на выбранную вами директорию.

Все найденные исследования будут добавлены в таблицу «список исследований» (Рисунок 13).



Разметка	Patient ID	ФИО пациента	Дата рождения	Пол	Дата исследования	Описание
-	39752	IVANOV I. I.	1950-05-01	М	2019-01-01	THORAX

Рисунок 13 - Результат сканирования директории в виде списка найденных исследований

При сканировании большого количества файлов возникает окно, требующее подтверждения продолжения сканирования (Рисунок 14).

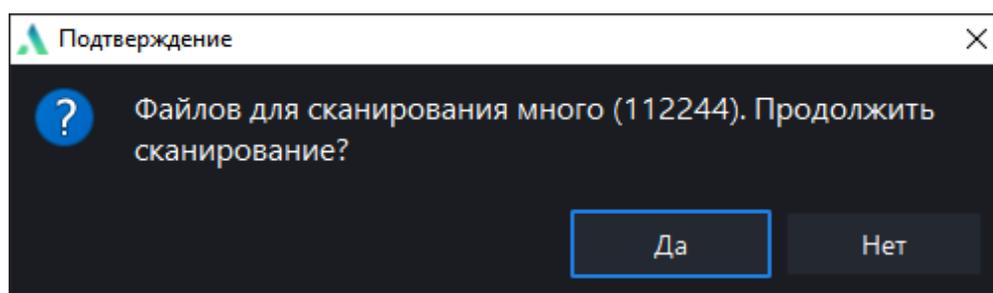


Рисунок 14 – Окно «Подтверждение» при большом количестве файлов

4.2 Поиск DICOM-исследований в PACS

Для работы в режиме поиска DICOM исследований в PACS необходимо выбрать вкладку «PACS», расположенную над панелью навигации.

Для выполнения поиска DICOM исследований в PACS доступны фильтры, расположенные в панели навигации (Рисунок 15).

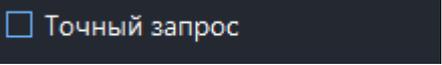
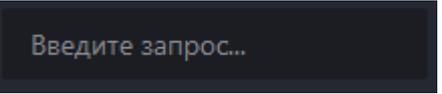
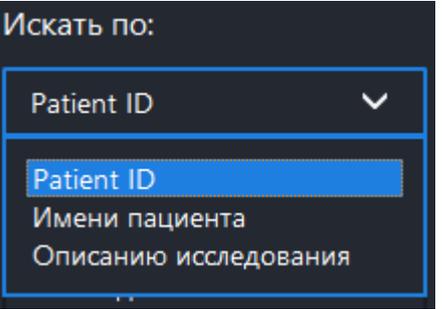
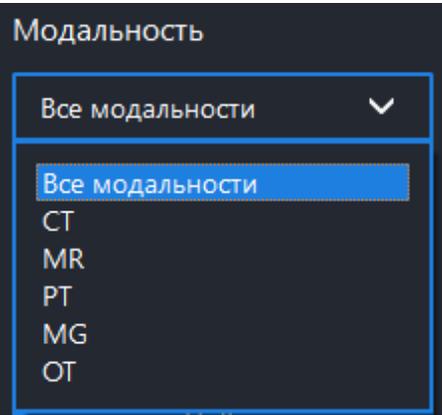
The screenshot shows the PACS search interface. On the left, there is a search filter panel titled "Поиск в PACS" with a red border. It includes a checkbox for "Точный запрос", a search input field, and several dropdown menus for "Искать по:" (set to "Patient ID"), "Модальность" (set to "Все модальности"), and "Период поиска" (set to "Указать диапазон"). The date range is from "12.11.2020" to "15.11.2020". There are "Найти" and "Очистить" buttons at the bottom of the filter panel. On the right, a table displays search results with columns: "Разметка", "Patient ID", "ФИО пациента", and "Дата рождения". The table contains 14 rows, all with "Patient ID" 39752 and "Дата рождения" 1950-05-01. The "ФИО пациента" column is currently blank.

Разметка	Patient ID	ФИО пациента	Дата рождения
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01
-	39752		1950-05-01

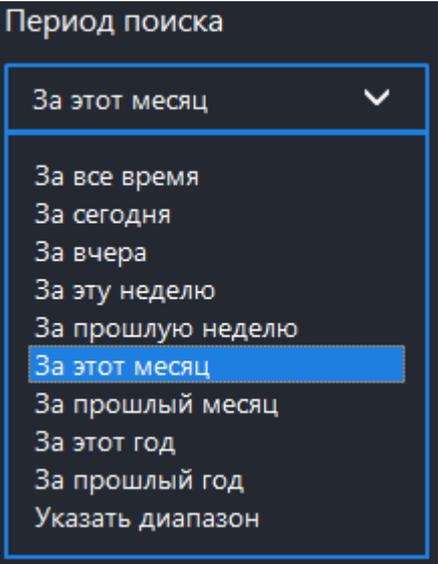
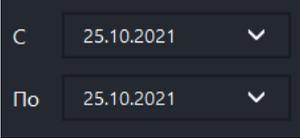
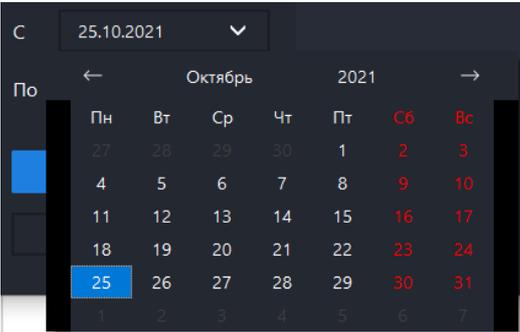
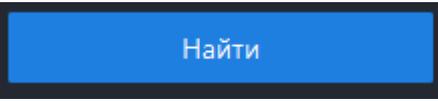
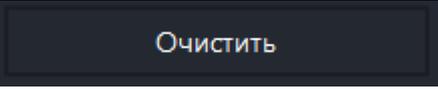
Рисунок 15 - Фильтры поиска в PACS на панели навигации

В таблице 2 описаны доступные фильтры для поиска в PACS и их функционал.

Таблица 2 – Фильтры поиска в PACS и их функционал

Фильтра	Описание
<p>Точный запрос</p> 	<p>В данном поле отмеченный флаг гарантирует получение результатов в точности соответствующему запросу, введенному в поле ввода.</p>
<p>Текст запроса</p> 	<p>Поле для текстового ввода. В это поле вводится текст, по которому будет идти выборка исследований.</p>
<p>Выбор поля</p> 	<p>Необходимо выбрать ключевое поле (тег) поиска. В ходе поиска будут отобраны только те исследования, в которых ключевое поле (тег) содержит введенный текст запроса.</p>
<p>Модальность</p> 	<p>Позволяет отфильтровать результаты поиска по модальностям:</p> <p>CT - компьютерная томография MR - магнитно-резонансная томография PT - позитронно-эмиссионная томография MG - маммография OT - другое</p>

Продолжение таблицы 2

<p>Период поиска</p> 	<p>В данном разделе выбирается промежуток времени или диапазон дат, по которым будет выполняться поиск исследований.</p> <p>При выборе пункта «Указать диапазон» пользователю будет предоставлена форма для ввода даты.</p>  
<p>Найти</p> 	<p>Запускает поиск.</p>
<p>Очистить</p> 	<p>Очищает результаты поиска.</p>

Все найденные исследования будут отображены в «**списке исследований**». На рисунке 16 показана отображаемая информация для каждого найденного исследования.

Этот ПК PACS

Поиск в PACS

Точный запрос

Введите запрос...

Искать по:

Patient ID

Модальность

Все модальности

Период поиска

Указать диапазон

С 12.11.2020

По 15.11.2020

Найдено исследований 16

Разметка	Patient ID	ФИО пациента	Дата рождения	Пол	Дата исследования	Описание
-	39752		1950-05-01	М	2019-01-01	THORAX
-	39752		1950-05-01	М	2019-01-01	THORAX
-	39752		1950-05-01	М	2019-01-01	THORAX
-	39752		1950-05-01	М	2019-01-01	THORAX
-	39752		1950-05-01	М	2019-01-01	THORAX
-	39752		1950-05-01	М	2019-01-01	THORAX
-	39752		1950-05-01	М	2019-01-01	THORAX
-	39752		1950-05-01	М	2019-01-01	THORAX
-	39752		1950-05-01	М	2019-01-01	THORAX
-	39752		1950-05-01	М	2019-01-01	THORAX

Рисунок 16 - Отображаемая информация для каждого найденного исследования

В таблице 3 описана отображаемая информация для каждого найденного исследования.

Таблица 3 – Заголовок таблицы списка исследования

Поле	Значение
Разметка (аннотация)	<p>Отметка о том, доступен или нет результат компьютерного анализа для исследования.</p> <p>«+» - означает, что на сервере есть результаты разметки.</p> <p>«-» - означает, что на сервере отсутствуют результаты разметки.</p> <p>«?» - означает, что статус разметки неизвестен;</p> <p>«!» - означает, что произошла ошибка при проверке результатов на сервере или нет доступа к серверу.</p> <p>Если результаты разметки отсутствуют, то исследование будет доступно для просмотра, но не будут отображаться маркеры и маски образований.</p>
Patient ID	Индивидуальный номер пациента
ФИО пациента	ФИО пациента
Дата рождения	Дата рождения пациента в формате гггг-мм-дд
Пол	<p>М – мужской пол</p> <p>F – женский пол</p>
Дата исследования	Дата проведения исследования в формате гггг-мм-дд
Описание	Дополнительная информация об исследовании

Если в результате запроса пользователя не было найдено ни одного исследования, то таблица будет скрыта от пользователя, при этом вместо таблицы будет выведена надпись: «Исследования не найдены», и выведется информативное окошко с параметрами запроса пользователя (Рисунок 17).

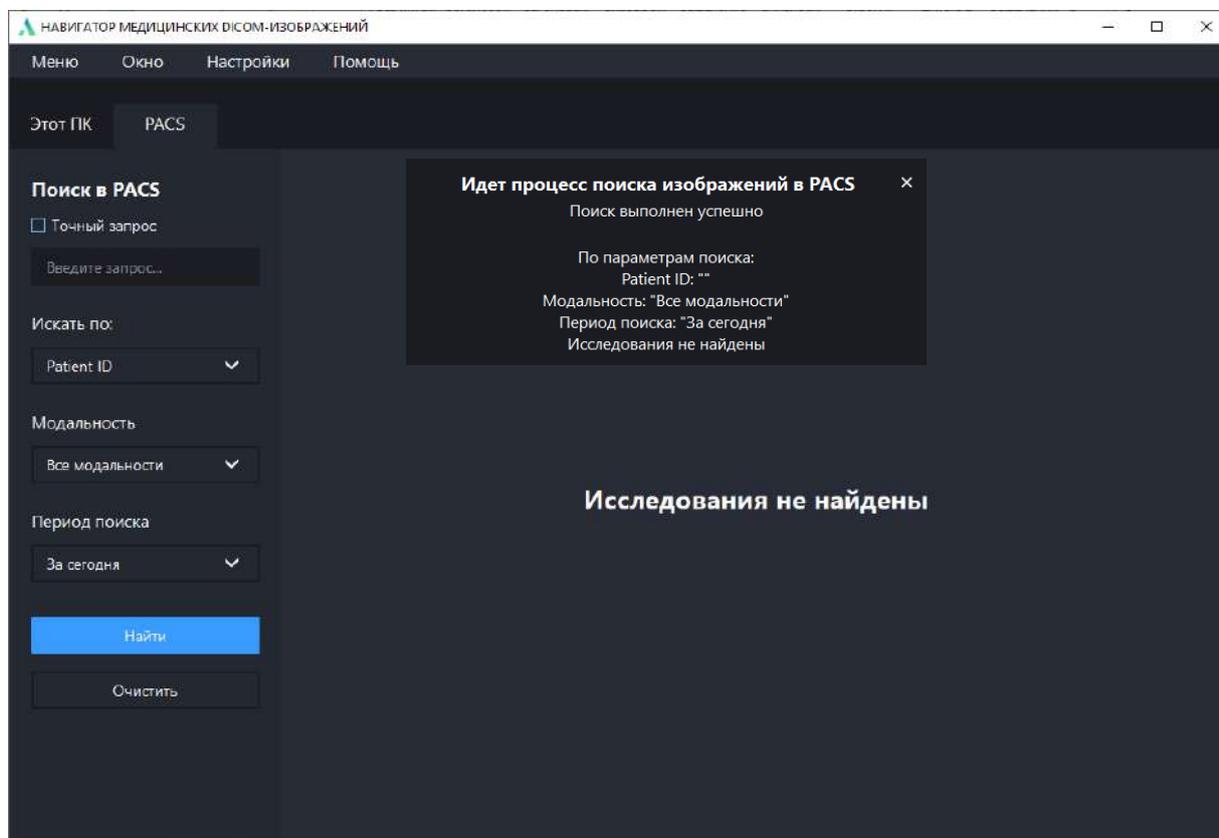


Рисунок 17 – Экранная форма навигации с результатом запроса
«Исследования не найдены»

Если подключения к PACS нет, то показывается сообщение «Не удалось подключиться к PACS». При этом сообщении необходимо проверить доступность сервера PACS или необходимо открыть окно настроек и проверить корректность заполнения полей подключения к PACS серверу.

5 МОДУЛЬ ПРОСМОТРА DICOM-ИЗОБРАЖЕНИЙ

5.1 Запуск модуля просмотра

Запуск модуля просмотра осуществляется из модуля навигации. Для запуска необходимо в списке исследований выбрать интересующие вас исследование и нажать кнопку «Открыть в Ava DICOM Viewer» вверху панели.

Альтернативным способом запуска модуля является нажатие правой кнопкой мыши на исследование -> «Открыть в Ava DICOM Viewer».

Если на сервере есть результаты компьютерного анализа для исследования, то откроется окно выбора результатов для просмотра (Рисунок 18). Также данное окно откроется при ошибках связи с сервером, или, когда наличие результатов неизвестно с целью повторной проверки наличие результатов на сайте. Если результатов нет, то в поле «Наличие разметки» будет надпись: «Нет разметки!». При повторной ошибке связи с сервером появится надпись: «Ошибка проверки разметки».

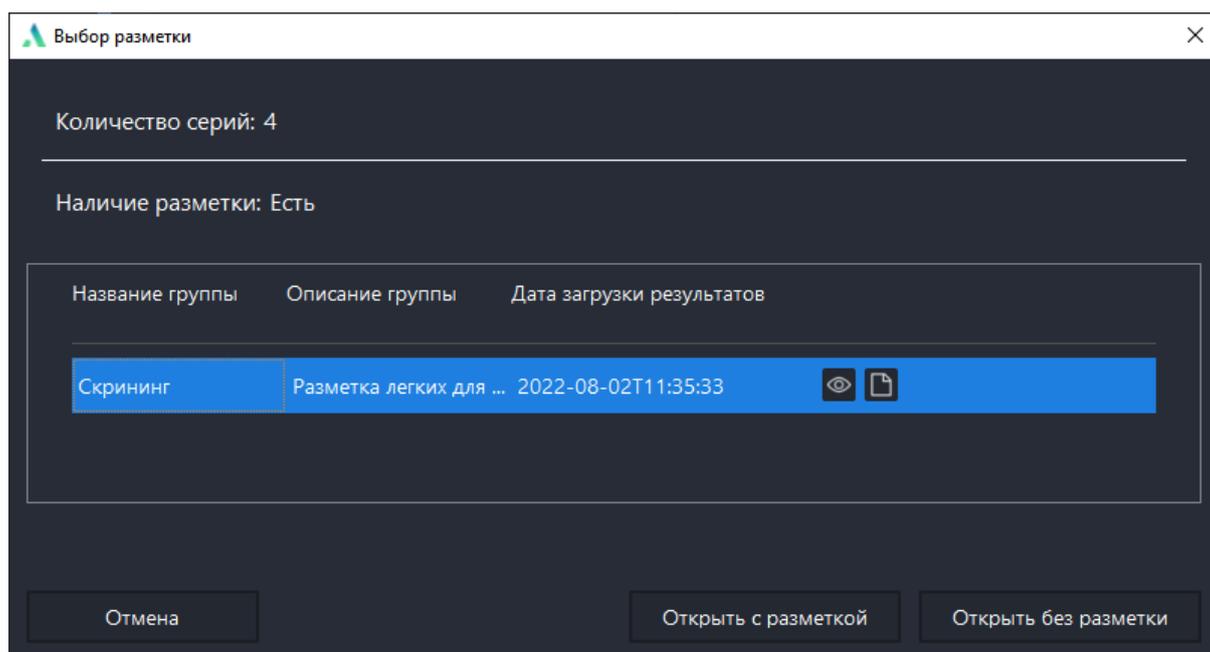


Рисунок 18 – Окно выбора результатов компьютерного анализа для исследования

Для выбора и открытие снимков с разметкой необходимо нажать на кнопку  или на кнопку «Открыть с разметкой». При ее нажатии начнется скачивание результатов с сайта и их проверка. Если при скачивании произойдет ошибка, выведется окно «Ошибка загрузки разметки» или «Ошибка загрузки маски».

Кнопка  открывает окно генерации отчета в коротком виде, более подробно о котором говорится в разделе 5.2.

Для открытия снимков без разметки, необходимо нажать кнопку «Открыть без разметки».

После выбора результатов компьютерного анализа или открытия модуля просмотра без разметки, если файлы расположены локально, то будет сразу открыто окно модуля просмотра, если файлы были найдены в PACS, произойдет скачивание файлов с сервера (Рисунок 19).

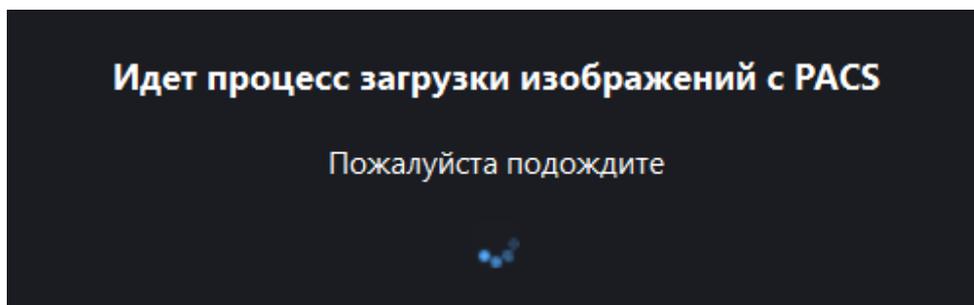


Рисунок 19 – Скачивание исследования с PACS

Если при скачивании произошла ошибка, то появится информационное окошко «Произошла ошибка при загрузке с PACS». Если локальный порт для скачивания уже занят, то выведется информационное окошко (Рисунок 20). В таком случае необходимо проверить, открыта ли какая-либо программа, которая занимает локальный порт.

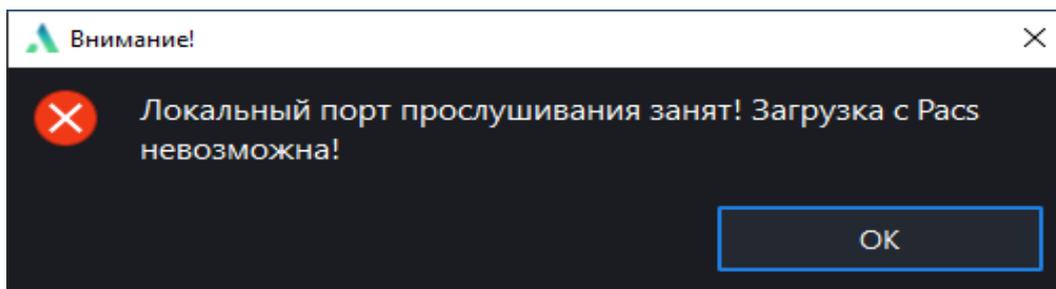


Рисунок 20 – Ошибка загрузки с PACS при занятом локальном порте

5.2 Главное меню программы

Главное меню программы состоит из разделов:

- Меню (Рисунок 21);
- Окно (Рисунок 26);
- Просмотр (Рисунок 28);
- Помощь (Рисунок 30).

5.2.1 Пункт: Меню

Пункт «**Меню**» содержит функциональные элементы по управлению модулем просмотра и данными, которые он отображает.

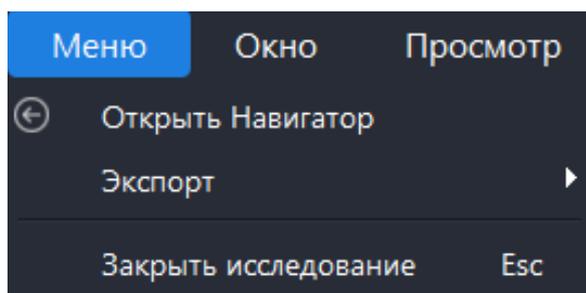


Рисунок 21 – Подпункты раздела «Меню» модуля просмотра

5.2.1.1 Подпункт: Открыть Навигатор

Подпункт «**Открыть Навигатор**» вызывает окно модуля навигации.

5.2.1.2 Подпункт: Экспорт (сохранение отчета/серий)

Подпункт «**Экспорт**» предназначен для сохранения данных в выбранную пользователем директорию. Для экспорта доступны следующие элементы:

- Сохранить серии – выполняет сохранение исследований в указанной директории на локальном компьютере;
- Сохранить отчет о находках – выполняет сохранение списка находок с описанием и иллюстрациями в виде текстового файла в формате MS Word.

При сохранении серий открывается окно настроек сохранения файлов (Рисунок 22), которое имеет следующие пункты:

- Выбор серий для сохранения из списка. Для сохранения всех серий нужно нажать кнопку «Все» вверху панели. Чтобы очистить список, нажмите кнопку «Очистить». Чтобы сохранить только текущую серию, нажмите кнопку «Текущая»;
- Выбор формата сохранения файлов (DICOM (*.dcm), NIFTI (*.nii), NIFTI.GZ (*.nii.gz), JPEG (*.jpg));
- Анонимизация снимков;
- Выбор папки для сохранения. После чего появляется соответствующее сообщение и предлагается открытие папки для сохранения результата.

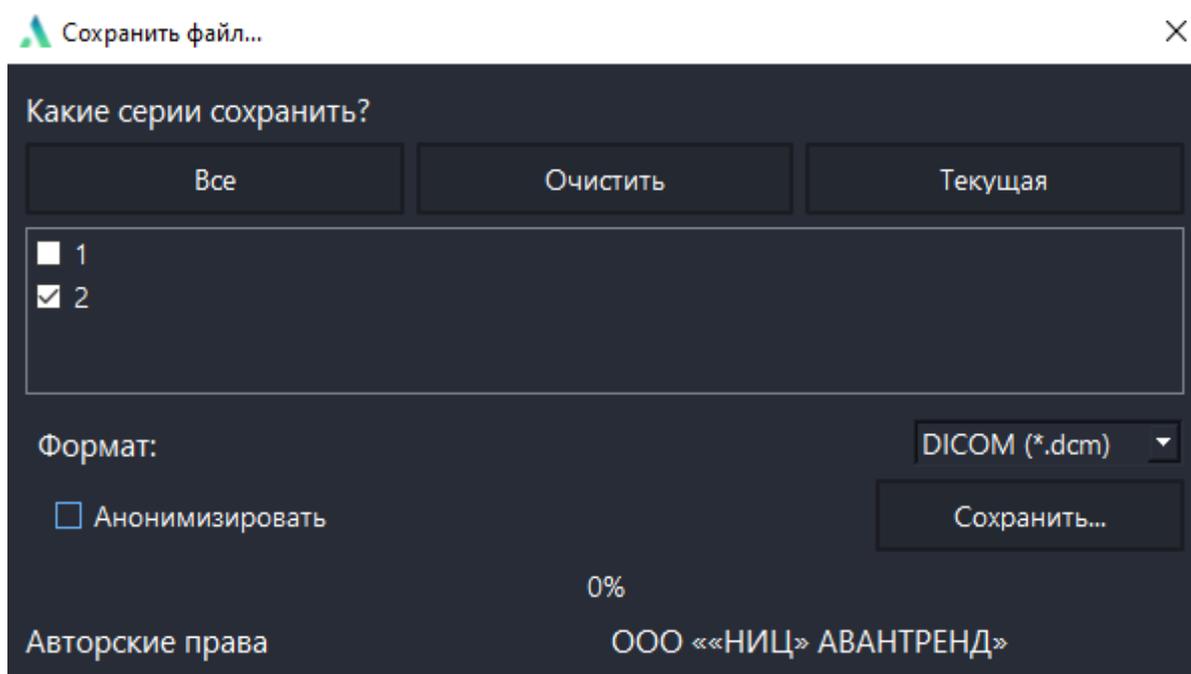


Рисунок 22 – Окно сохранения файлов

Сохранение отчета о находках производится путем нажатия на Пункт «Меню» -> «Экспорт» -> «Сохранить отчет о находках» или в модуле навигации в Списке исследований, нажав правой кнопкой мыши на исследование, выбрать «Сохранить в отчет» (Рисунок 23).

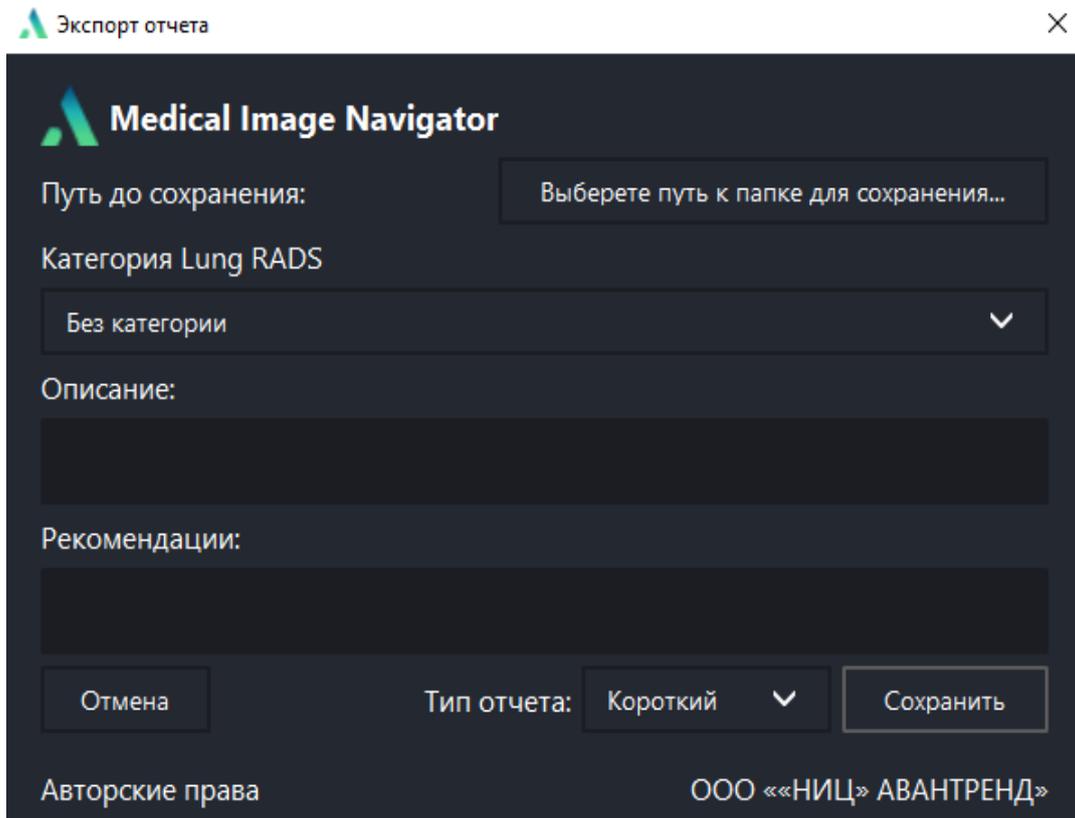
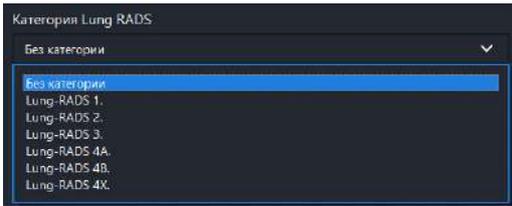


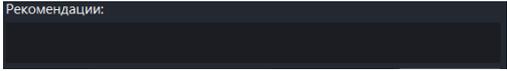
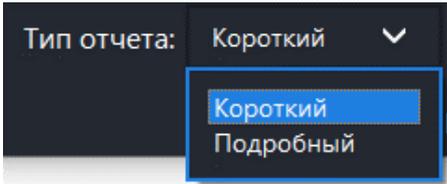
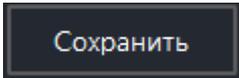
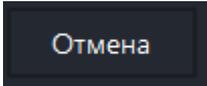
Рисунок 23 - Окно экспорта отчета

Функциональные элементы окна экспорта отчетов отображены в таблице 4.

Таблица 4 – Функциональные элементы окна экспорта отчетов

Элементы	Функция
<p>Кнопка «Выбор пути к папке для сохранения»</p> 	<p>Позволяет выбрать путь для сохранения отчета. Выбранный путь отображается справа от Путь до сохранения:</p>
<p>Список «Категория Lung RADS»</p> 	<p>Необходимо выбрать категорию Lung RADS для составления отчета. Категория отображается в самом отчете. При выборе категорий Lung RADS поля «Описание» и «Рекомендации» заполняются автоматически. При выборе «Без категории» поля «Описания» и «Рекомендации» остаются пустыми.</p>
<p>Поле «Описание»</p> 	<p>Поле предоставляет возможность добавить описание, которое будет отображаться в сгенерированном заключении по результатам компьютерной обработки, в зависимости от выбранной категории.</p>

Продолжение таблицы 4

<p>Поле «Рекомендации»</p> 	<p>Поле предоставляет возможность написания рекомендаций, которые будут отображаться в сгенерированном заключении по результатам компьютерной обработки, в зависимости от выбранной категории.</p>
<p>Список «Тип отчета»</p> 	<p>Позволяет выбрать тип отчета. Существует возможность создания:</p> <ul style="list-style-type: none">- короткого отчета;- подробного отчета.
<p>Кнопка «Сохранить»</p> 	<p>Сохраняет отчет.</p>
<p>Кнопка «Отмена»</p> 	<p>Отменяет все проделанные действия в окне экспорта отчета и закрывает данное окно.</p>

После появляется окно с сообщением об успешном сохранении отчета. Также предлагается открытие папки, где сохранен отчет или самого файла (Рисунок 24).

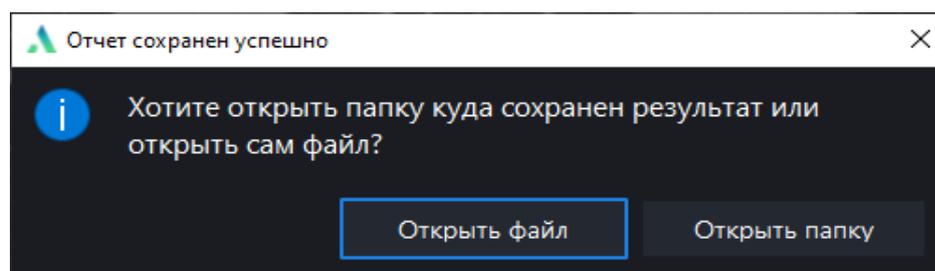


Рисунок 24 – Окно с сообщением об успешном сохранении отчета

5.2.1.3 Подпункт: Закрывать исследование

Подпункт «**Закрывать исследование**» закрывает окно модуля просмотра и вызывает окно модуля навигации.

5.2.2 Пункт: Окно

Пункт «**Окно**» содержит функциональные элементы, направленные на управление текущим окном модуля просмотра и переключения на другие окна (Рисунок 25).

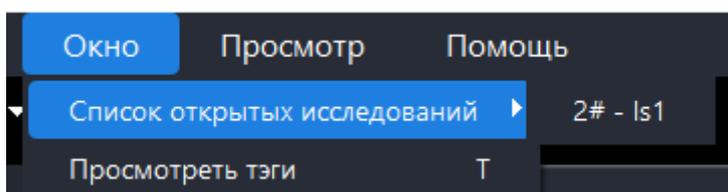


Рисунок 25 – Подразделы раздела «окно» модуля просмотра

5.2.2.1 Подпункт: Список открытых исследований

Подпункт «**Список открытых исследований**» содержит список запущенных пользователем окон модуля просмотра и позволяет быстро переключаться между ними. Список открытых исследований формируется динамически.

5.2.2.2 Подпункт: Просмотреть Тэги

Подпункт «**Просмотреть Тэги**» вызывает модальное окно с информацией об открытом исследовании (Рисунок 26). При работе с тегами доступен сквозной поиск по названию, номеру и значению тега.

Name	Tag	Value
Exposure	(0018, 1152)	'30'
Filter Type	(0018, 1160)	'YB'
Convolution Kernel	(0018, 1210)	'YB'
Patient Position	(0018, 5100)	'HFS'
CT Exposure Sequence	(0018, 9321)	
CT Exposure Sequence 0		
Exposure Modulation Type	(0018, 9323)	'NONE'
Estimated Dose Saving	(0018, 9324)	'0.0'
Exposure Time in ms	(0018, 9328)	'0.46875'
X-Ray Tube Current in mA	(0018, 9330)	'64.0'
Exposure in mAs	(0018, 9332)	'30.0'
CTDIvol	(0018, 9345)	'1.8'
Exposure Modulation Type	(0018, 9323)	'NONE'
CTDIvol	(0018, 9345)	'1.8'
Study Instance UID	(0020, 000d)	'1.2.840.113704.1.111.6916.1600658422.3'
Series Instance UID	(0020, 000e)	'1.2.840.113704.1.111.2012.1600660146.10'
Study ID	(0020, 0010)	'55326'
Series Number	(0020, 0011)	'3'
Acquisition Number	(0020, 0012)	'None'
Instance Number	(0020, 0013)	'170'
Image Position (Patient)	(0020, 0032)	'[-156.5, -64.3424969, 248.5]'
Image Orientation (Patient)	(0020, 0037)	'[1, 0, 0, 0, 1, 0]'

Рисунок 26 – Окно с информацией о значениях тегов изображения

5.2.3 Пункт: Просмотр

Пункт «Просмотр» содержит функциональные элементы, направленные на управление отображением медицинского изображения в области просмотра (Рисунок 27).

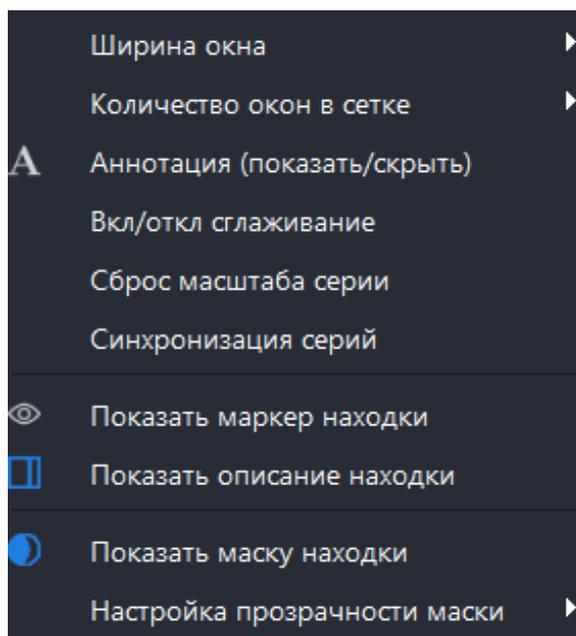


Рисунок 27 – Подпункты раздела «Просмотр» модуля просмотра

5.2.3.1 Подпункт: Ширина окна

Подпункт «**Ширина окна**» содержит список доступных по умолчанию значений центра и ширины окна.

5.2.3.2 Подпункт: Количество окон в сетке

Подпункт «**Количество окон в сетке**» позволяет открыть сетку окон просмотра желаемого размера.

5.2.3.3 Подпункт: Аннотация (показать/скрыть)

Подпункт «**Аннотация (показать/скрыть)**» показывает/скрывает описание серии, расположенное поверх изображения на области просмотра.

5.2.3.4 Подпункт: Вкл/откл сглаживание

Подпункт «**Вкл/откл сглаживание**» позволяет переключиться между отображением изображения «как есть» и адаптацией изображения под разрешение экрана.

5.2.3.5 Подпункт: Сброс масштаба серии

Подпункт «**Сброс масштаба серии**» позволяет вернуть масштаб выбранной серии к исходным настройкам.

5.2.3.6 Подпункт: Синхронизация серий

Подпункт «**Синхронизация серий**» позволяет синхронизировать все серии исследования.

5.2.3.7 Подпункт: Показать маркер находки

Подпункт «**Показать маркер находки**» позволяет показать/скрыть маркер находки на изображении.

5.2.3.8 Подпункт: Показать описание находки

Подпункт «**Показать описание находки**» позволяет показать/скрыть панель навигации по находкам (расположена в правой части окна).

5.2.3.9 Подпункт: Показать маску находки

Подпункт «**Показать маску находки**» позволяет показать/скрыть маску находки.

5.2.3.10 Подпункт: Настройка прозрачности маски

Подпункт «**Настройка прозрачности маски**» позволяет изменять прозрачность маски выбранной серии в диапазоне 0-100%.

5.2.4 Пункт: Помощь

Пункт «**Помощь**» содержит сведения о программе, руководство пользователя и возможность настройки горячих клавиш (Рисунок 28).

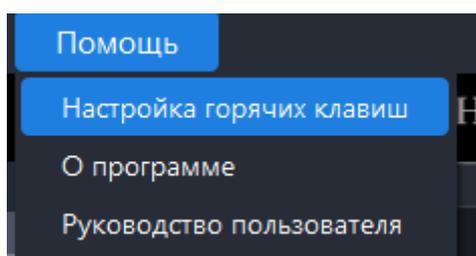


Рисунок 28 – Подразделы раздела «Помощь» модуля просмотра

5.2.4.1 Подпункт: Настройка горячих клавиш

Подпункт «**Настройка горячих клавиш**» позволяет настроить клавиши или комбинацию клавиш на клавиатуре, нажатие на которые позволяет выполнять различные действия в программе просмотра (Рисунок 29).

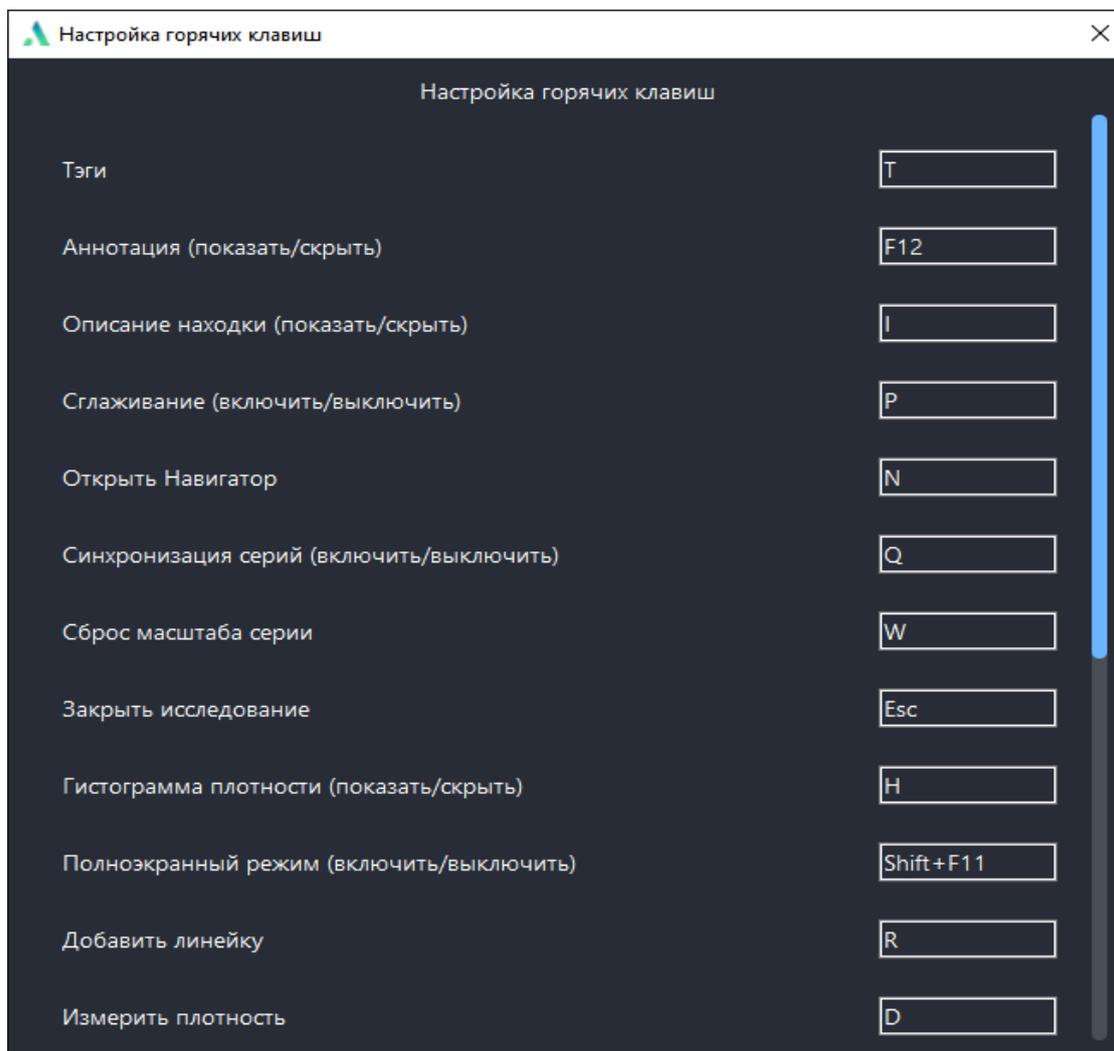


Рисунок 29 – Окно настройки горячих клавиш

5.2.4.2 Подпункт: О программе

Подпункт «О программе» содержит информацию о версии программы, её обновлении и авторских правах (Рисунок 30).

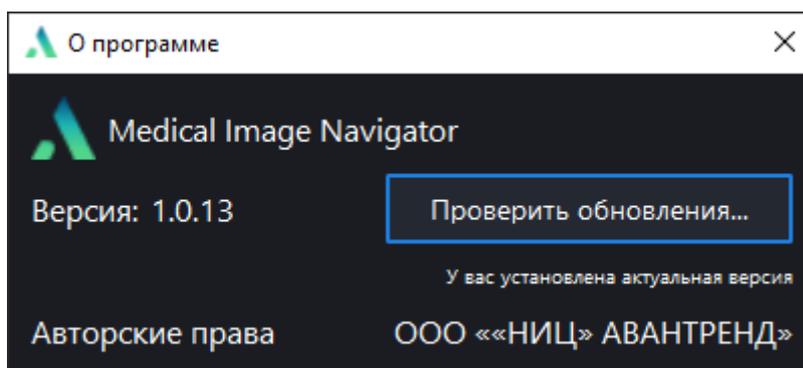


Рисунок 30 – Подразделы раздела «Помощь» модуля просмотра

Для проверки актуальности версии программы необходимо нажать кнопку «Проверить обновления». Если есть актуальные обновления, то появится соответствующее сообщение, нажатие на которое запустит скачивание архива с файлом «.exe» для обновления программы до последней версии.

5.2.4.3 Подпункт: Руководство пользователя

Подпункт «Руководство пользователя» содержит pdf документ, который описывает функциональные особенности и порядок работы с навигатором медицинских DICOM-изображений.

5.3 Панель инструментов

Вверху окна просмотра DICOM изображений находится панель инструментов. Ниже приведено описание функциональных элементов панели инструментов.



Открыть Навигатор

Возвращает к модулю навигации.



Сохранить или выгрузить изображения

Позволяет сохранить в выбранную директорию:

- DICOM исследование, открытое в текущем модуле просмотра;
- отчет о находках в формате MS Word (доступно только при наличии разметки).

Сохранить серии...

Сохранить отчет о находках



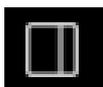
Показать маркер находки

Отобразить/скрыть маркеры находок с изображения.



Показать маску находки

Отобразить/скрыть маску находки с изображения и настроить прозрачность маски.



Показать описание находки

Показать/скрыть панель навигации по находкам (расположена в правой части окна).



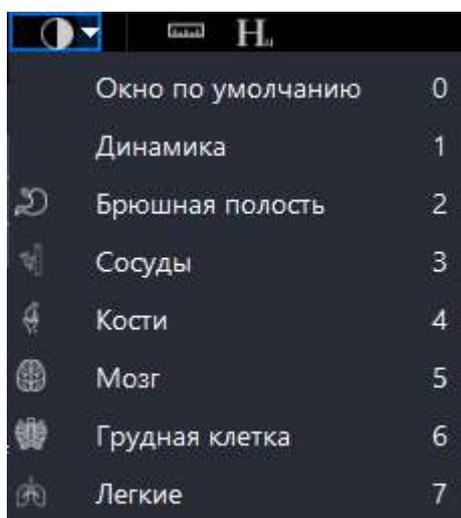
Аннотация (показать/скрыть)

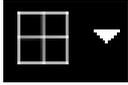
Отобразить/скрыть аннотацию с экрана.



Выбрать ширину окна

Изменение контрастности и яркости снимков.





Количество окон в сетке

Позволяет пользователю выбирать количество отображаемых окон в рабочей области.



Синхронизация серий

Открывает серию с того же среза, как и в предыдущей серии.



Добавить линейку

Позволяет производить линейные измерения.



Измерить плотность

Возможность измерить плотность.

5.4 Навигация по сериям

Навигация по сериям исследования осуществляется путем взаимодействия с панелью навигации (Рисунок 31), расположенной в левой части окна модуля просмотра.

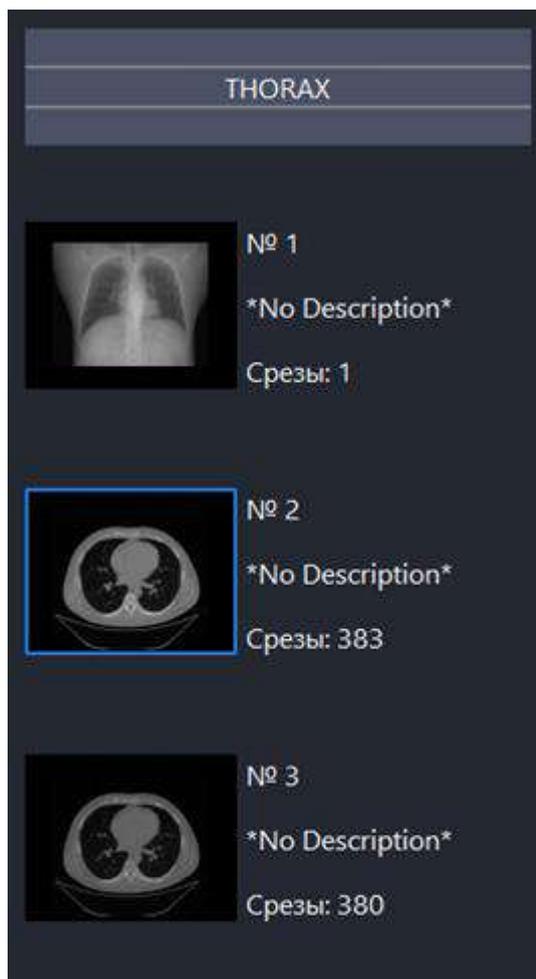


Рисунок 31 – Панель навигации по сериям

Для выбора и отображения серии необходимо кликнуть левой кнопкой мыши по превью интересующей серии.

5.5 Взаимодействие с изображением

5.5.1 Навигация по срезам

Выбранная серия отображается в основной области просмотра. Навигация по срезам в серии осуществляется через полосу прокрутки (Рисунок 32). Стоит отметить, что срезы, на которых располагаются находки, помечены зелеными маркерами.

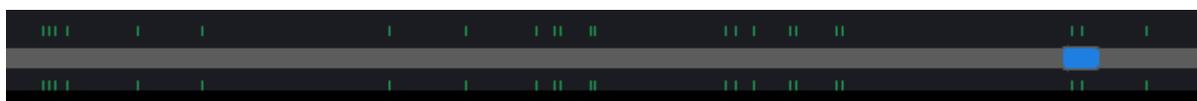


Рисунок 32 – Полоса прокрутки серий

Альтернативным способом навигации по срезам является **прокрутка колесика мыши** или **нажатие кнопок «влево ◀» и «вправо ▶» на клавиатуре**.

5.5.2 Перемещение изображения

Для перемещения изображения на экране необходимо зажать **левую кнопку мыши** и выполнить движение мыши в том направлении, куда требуется передвинуть изображение.

5.5.3 Масштабирование изображения

Для масштабирования изображения на экране необходимо зажать **правую кнопку мыши** и двигать мышь: вверх для приближения или вниз для отдаления. Альтернативный способ изменения масштаба: при зажатой клавише **Shift** воспользуйтесь **прокруткой колесика мыши**.

5.5.4 Изменение контрастности и яркости снимков

Для регулировки параметров окна контрастности и яркости вручную необходимо нажать на кнопку «**Н**» в правом верхнем углу области просмотра. В правой части области просмотра появится шкала значений Хаунсфилда (Рисунок 33). Шкала позволяет вручную отрегулировать центр и ширину окна. Альтернативный способ изменения контрастности и яркости осуществляется с помощью **быстрой кнопки «**О**» в панели инструментов**.

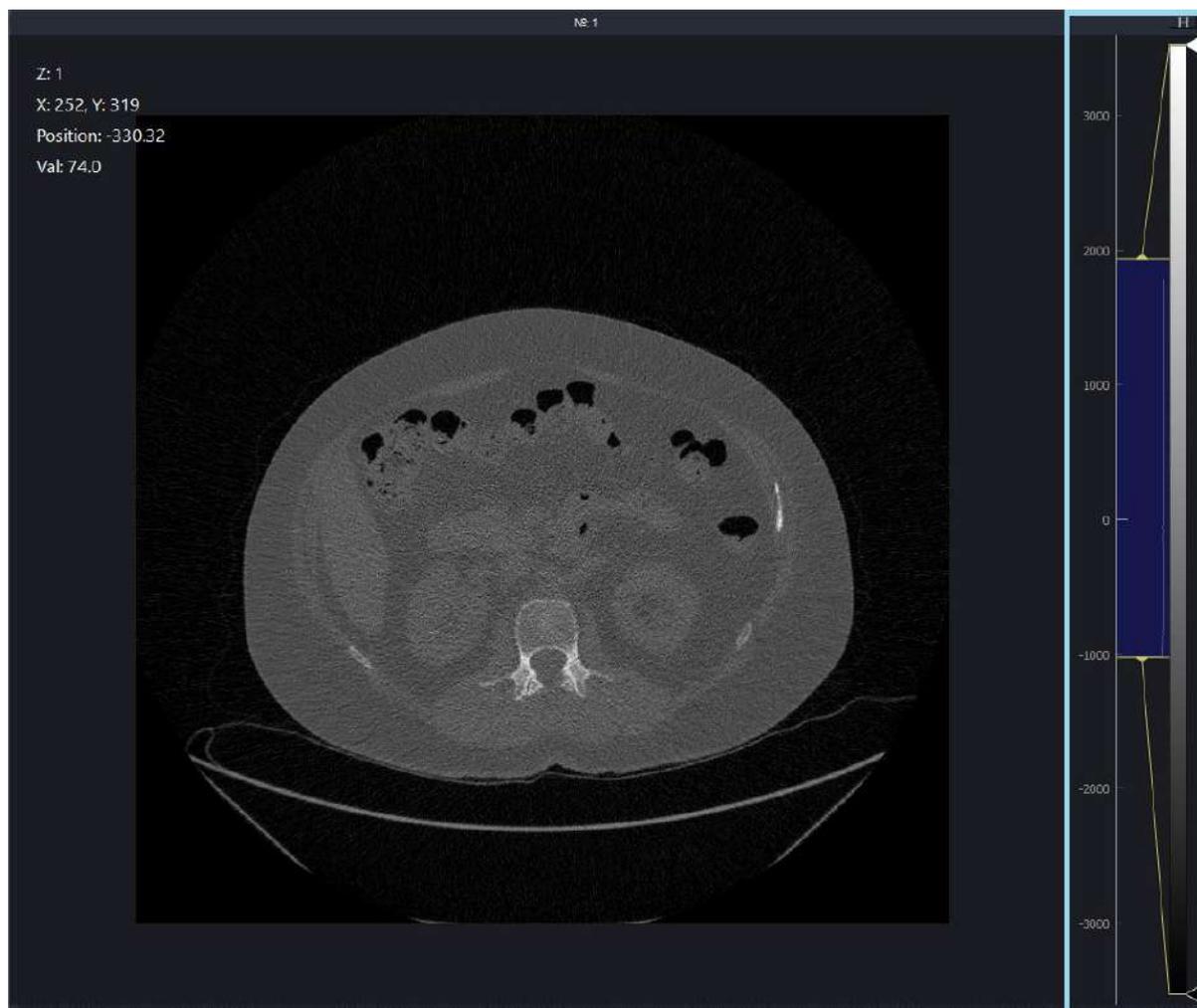


Рисунок 33 – Шкала значений Хаунсфилда

5.5.5 Работа с сеткой окон

Для того, чтобы в рабочей области открыть несколько окон, необходимо нажать кнопку **«Количество окон в сетке»** и выбрать необходимое количество окон. Чтобы открыть желаемую серию в каждом окне, необходимо нажать на окно, затем на серию (Рисунок 34). В верхней панели окна будет отображаться номер открытой серии. Кнопка **«»** в верхнем правом углу позволяет развернуть выбранное окно на всю область просмотра, не закрывая при этом остальные окна. Повторное нажатие возвращает окно к исходному размеру. Чтобы закрыть окно, нажмите на **«»** в верхнем правом углу окна.



Рисунок 34 – Сетка окон

5.5.6 Мультипланарная реконструкция

Выделенную серию изображений можно отобразить в отдельном окне в виде трех проекций – аксиальной, сагиттальной и коронарной (Рисунок 35). Для открытия окна реконструкции нажмите на кнопку «MPR».

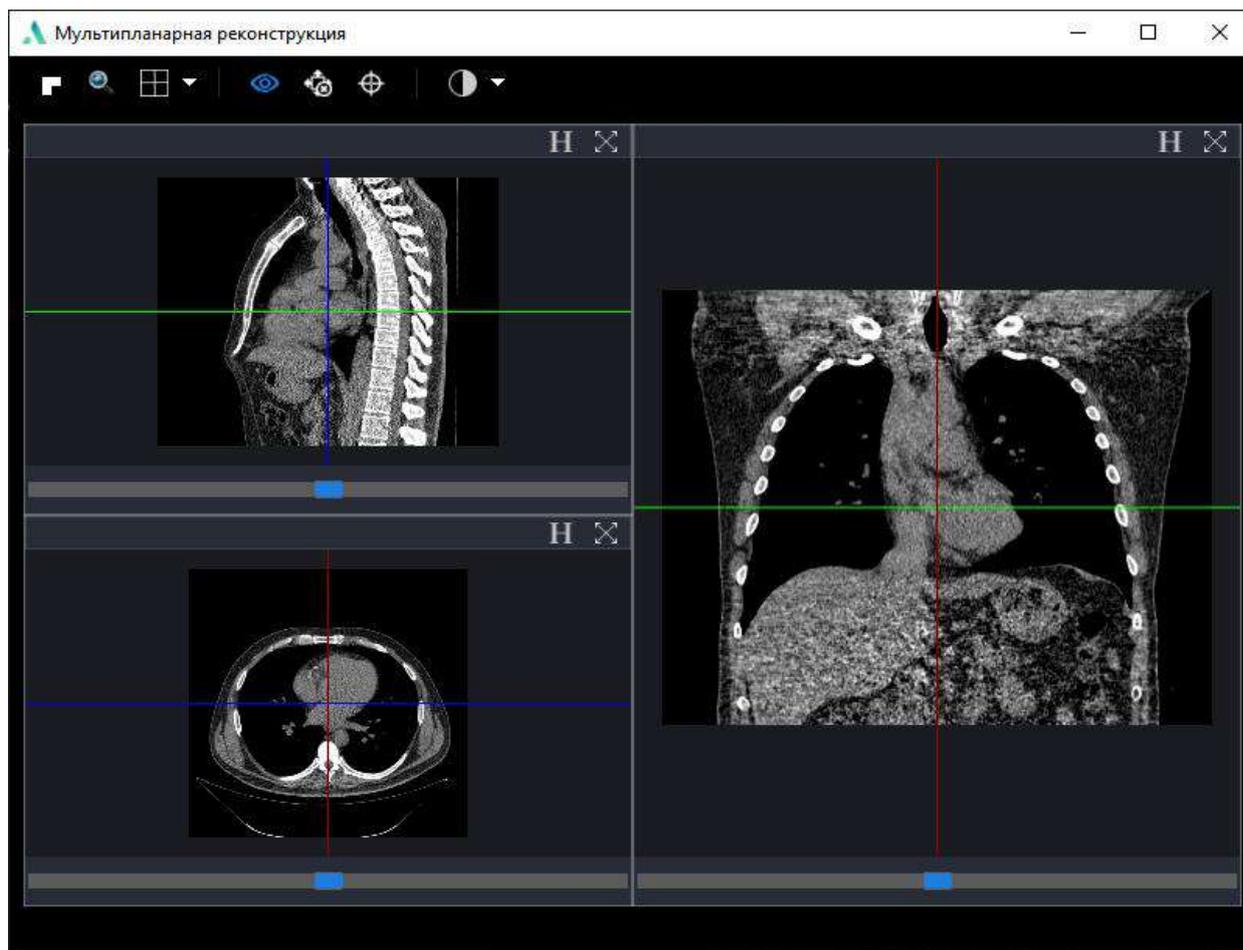


Рисунок 35 – Окно мультипланарной реконструкции

В окне можно выбрать отображаемые срезы для указанных проекций перемещая красную, синюю или зеленую линии сечения при зажатой левой кнопке мыши. Режимом отображения проекций можно управлять с помощью кнопок на панели инструментов. Ниже представлены функциональные элементы панели инструментов окна мультипланарной реконструкции.



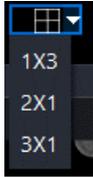
Вкл/откл сглаживание

Включает или отключает сглаживание изображения.



Сброс масштаба

Сбросить изменение масштаба изображения.



Количество окон в сетке

Выбор количества и способа отображения проекций реконструкции:
количество изображений по горизонтали X количество по вертикали.



Линии (показать/скрыть)

Показать/скрыть линии сечений.



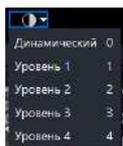
Сбросить линии в центр

Вернуть линии в исходное положение.



Перенос центра линий

Вкл/выкл режима переноса центра линий сечения. При включении режима курсор меняется на перекрестие, обе линии сечения можно переместить одним кликом левой кнопки мыши. Также, при зажатой кнопке «CTRL» обе линии будут перемещаться по движению мыши.



Выбрать ширину окна

Изменение контрастности и яркости снимков.

Для каждой проекции путем нажатия на кнопку «» можно показать шкалу значений Хаунсфилда. Кнопка «» позволяет развернуть проекцию на все окно мультипланарной реконструкции.

6 РАБОТА С РЕЗУЛЬТАТАМИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ (ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОДСКАЗЧИКА)

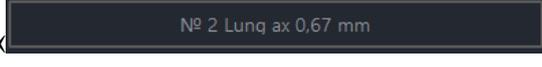
6.1 Навигация по находкам в легких

Если открытое исследование имеет разметку, то в панели навигации (Рисунок 36) будет отражена информация о всех находках, принадлежащих открытому исследованию. Панель навигации находок расположена в правой части экрана.



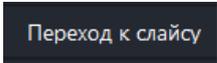
Рисунок 36 – Панель навигации по находкам в легких

Для скрытия или отображения панели навигации по находкам можно воспользоваться быстрой кнопкой «» на панели инструментов, в главном меню выбрать «Просмотр» - «Показать описание находки». Кнопка «» на панели находок также используется для её скрытия.

Для перехода к серии с разметкой можно воспользоваться кнопкой «», расположенной в верхней части панели навигации по находкам. Наименование кнопки представляет собой заголовок информации о находках. При переходе к серии с разметкой кнопка «» становится неактивной.

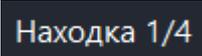
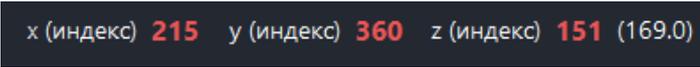
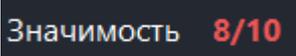
Для перемещения между находками можно воспользоваться кнопками «» и «», расположенными в верхней части панели навигации по находкам. Альтернативным способом навигации по находкам является нажатие клавиш «вверх ▲» и «вниз ▼» на клавиатуре.

Кнопка «» позволяет вернуться к просмотру всех находок.

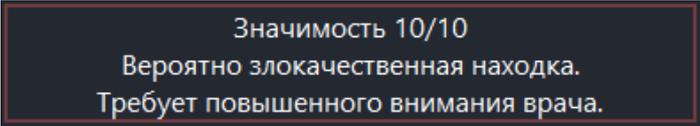
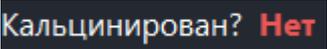
Кнопка «» позволяет пользователю перейти к слайсам с разметкой.

В таблице 5 показана отображаемая информация о находках для лёгких.

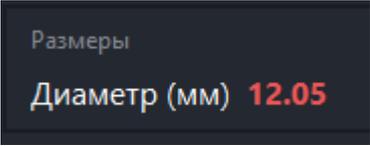
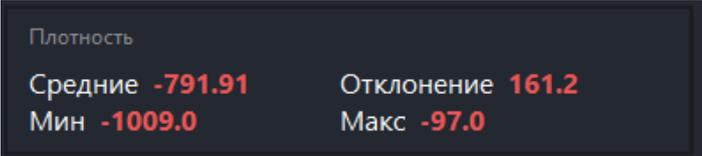
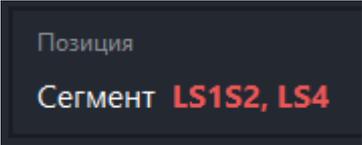
Таблица 5 – информация о находках для лёгких

Количество находок	Показывает количество находок и номер текущей (выбранной) находки. 
x (индекс), y (индекс), z (индекс)	координаты находки по осям x, y, z.  <i>(для оси z в скобочках отображается позиция в мм)</i>
Значимость	Указывается значимость находки 

Продолжение таблицы 5

<p>Шкала значимости</p>	<p>Показывает классы значимости находок, найденных на снимках.</p> 
<p>Описание значимости</p>	<p>Краткое описание значимости находки.</p> 
<p>Тип</p>	<p>Указывается тип находки.</p> 
<p>Кальцинирован?</p>	<p>Указывает наличие кальцинирования в области находки.</p> 

Продолжение таблицы 5

<p>Диаметр (мм)</p>	<p>Диаметр находки.</p> 
<p>Плотность</p>	<p>Содержит среднее значение, среднеквадратичное отклонение, минимальное и максимальное отклонение плотности от области, входящей в сферу описывающую образование.</p> 
<p>Локация</p>	<p>Локация находки в терминах сегментарного строения легкого.</p> 

Каждая находка в лёгких классифицируется по степени значимости, описание и шкала которых находится на панели навигации находок. Элементы шкалы представлены определенным цветом в соответствии со значимостью находки, где красный – вероятно злокачественная находка, синий – не значимая находка. Цифра на элементе значимости отражает количество находок данной значимости.

Для отображения информации о значимости находок можно навести курсор на элемент шкалы находок, где во всплывающем окне отобразится информация о ней, или нажать на элемент шкалы, что позволит отобразить

информацию о значимости на панели навигации находок в виде отдельного блока.

В таблице 6 отражена классификация находок по степени значимости.

Таблица 6 – Классификация находок по степени значимости для лёгких

Степень значимости	Описание
0	<p>Без приоритизации и оценки значимости.</p> 
1	<p>Абсолютно не значимая находка. Включает находки, не являющиеся образованием, артефакты изображения (в том числе послеоперационные артефакты от металлических клипс); находки, возникшие вследствие нарушения методологии выполнения сканирования.</p> 
2	<p>Находка не имеет клинической значимости. Включает анатомо-физиологические особенности, соответствующие людям определенной возрастной категории: фиброз в верхушках легких у пожилых пациентов, фиброз в базальных сегментах легких; послеоперационный рубец.</p> 
3	<p>Типичная находка. Риск малигнизации сложно определить. Включает воздушные полости, участки фиброза, узелки на плевре до 6 мм.</p> 

Продолжение таблицы 6

<p>4</p>	<p>Типичная находка. Достоверно доброкачественное образование. Включает находки с достоверно доброкачественными признаками: кальцинация - полная, центральная, по типу “попкорна”, в виде концентрических колец, а также узелки по плевре с кальцинатами и содержание жира. Риск малигнизации менее 1%.</p> 
<p>5</p>	<p>Вероятно, доброкачественная находка. Риск малигнизации менее 1%. Включает солидные, субсолидные очаги меньше 6 мм, солидный компонент меньше 6 мм, матовое стекло меньше 30 мм, внутрилегочные лимфоузлы меньше 10 мм, ателектаз сегмента/доли/легкого без наличия находок, подозрительных на злокачественность, которые могли бы быть причиной его возникновения.</p> 
<p>6</p>	<p>Нечасто встречающаяся находка. Риск малигнизации сложно определить. Включает участок матового стекла больше 30 мм, паттерн, большую площадь поражения, изменения бронхов (кроме опухолевой инвазии), плевральный выпот, единичные (< 3) узелки по плевре, солидные очаги 6-8 мм, субсолидные очаги 6-8 мм с солидным компонентом менее 6 мм, единичный внутрилегочный лимфоузел больше 10 мм. Требуется внимания врача.</p> 

Продолжение таблицы 6

7	<p>Типичная находка. Например, узел до 8 мм, но при этом является частью диссеминированного поражения легкого.</p> <p>Требует внимания врача.</p> 
8	<p>Находка подозрительная на злокачественность. Риск малигнизации 5-15%. Включает солидные очаги от 8 до 15 мм как одиночные, так и множественные, солидный компонент от 6 до 8 мм. Требует внимания врача.</p> 
9	<p>Находка подозрительная на злокачественность. Риск малигнизации более 15%. Включает солидные очаги больше 15 мм. Солидный компонент больше 8 мм. Множественные (>3) солидные очаги по плевре. Множественные внутрилегочные Л/У больше 10 мм. Требует внимания врача.</p> 
10	<p>Вероятно, злокачественная находка. Включает совокупность признаков, указывающих на злокачественный характер находки - размеры более 30 мм, спиккулы, наличие питающего сосуда, инвазия в окружающие ткани и органы; ателектазы сегментов/долей/легких, возникшие, как прямое следствие опухолевого процесса. Находка требует повышенного внимания врача.</p> 

6.2 Навигация по описанию и находкам маммологии

Если открытое исследование имеет описание и разметку, то в панели навигации (Рисунок 37) будет отражена информация об открытом исследовании. Панель навигации расположена в правой части экрана.

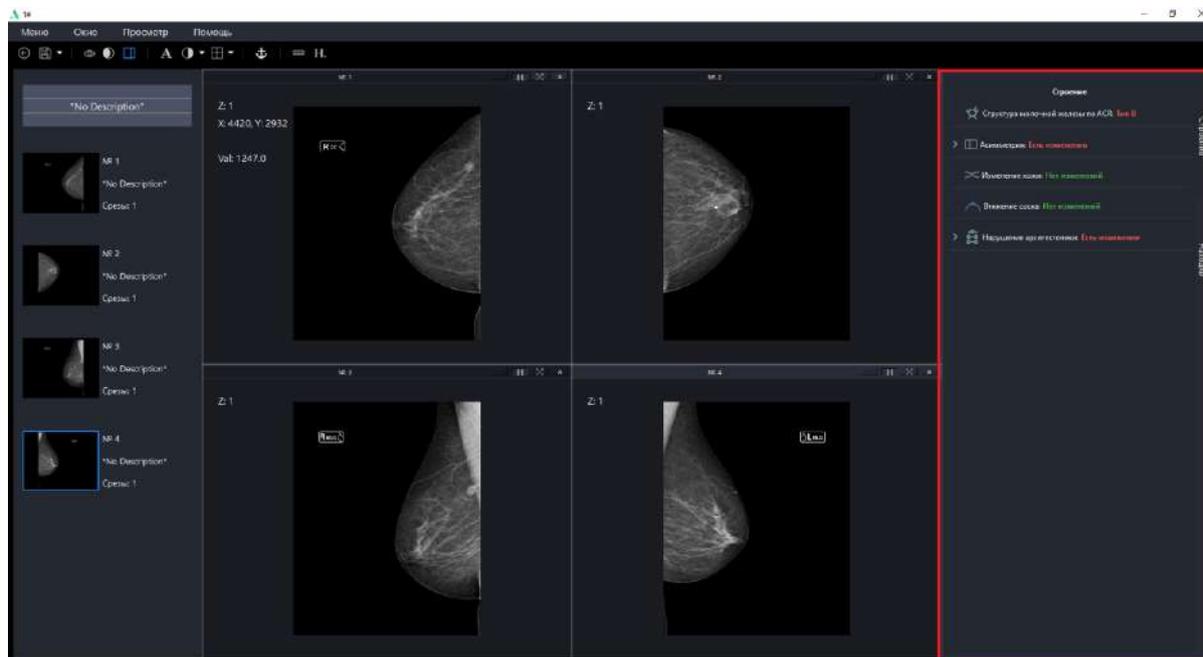


Рисунок 37 – Панель навигации маммологии

Для скрытия или отображения панели навигации по находкам можно воспользоваться быстрой кнопкой «» на панели инструментов, в главном меню выбрать «**Просмотр**» - «**Показать описание находки**».

Панель навигации имеет два раздела: «**Строение**» и «**Находки**». Переключаться между разделами можно, нажав на вкладку с соответствующим названием справа на панели навигации.

Чтобы показать/скрыть подробную информацию (при наличии) пунктов каждого раздела, необходимо нажать на кнопку  /  слева от соответствующего пункта.

Кнопка  /  справа от наименования находки или в правом верхнем углу списка маркеров позволяет скрыть/показать маску или маркер на изображении.

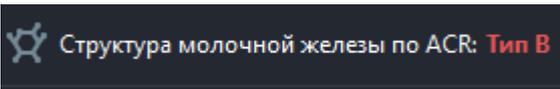
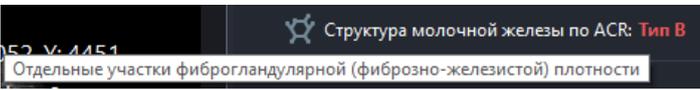
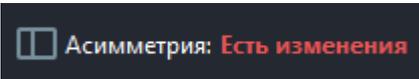
При наведении мыши на определенный маркер произойдет автоматическое переключение на то изображение, которое содержит этот маркер, и включение кнопки  в списке маркеров для просматриваемого пункта раздела.

Установленные цвета масок для находок:

- Лимфоузел – синий цвет маски;
- Объёмное образование – зелёный цвет маски;
- Одиночный кальцинат – красный цвет маски;
- Множественные кальциваты – синий цвет маски.

В таблице 7 показана отображаемая информация описания исследования маммологии.

Таблица 7 - информация описания исследования маммологии

Строение	
Структура молочной железы по ACR	<p>Содержит информацию о типе плотности молочной железы.</p>  <p>При наведении курсора появляется развёрнутое описание типа.</p> 
Асимметрия	<p>Содержит информацию о детектируемых участках асимметрии, их типе, локализации.</p> 

Продолжение таблицы 7

<p>Изменение кожи</p>	<p>Содержит информацию о наличии/отсутствии участков утолщения/втяжения кожи и их краткую характеристику.</p> <p> Изменение кожи: Нет изменений</p>
<p>Втяжение соска</p>	<p>Содержит информацию о наличии/отсутствии втяжении соска и локализации (левая/правая МЖ) участка изменения.</p> <p> Втяжение соска: Нет изменений</p>
<p>Нарушение архитектоники</p>	<p>Содержит информацию о наличии нарушения архитектоники МЖ и локализации (левая/правая МЖ).</p> <p> Нарушение архитектоники: Есть изменения</p>
<p>Находки</p>	
<p>Лимфоузлы</p>	<p>Содержит информацию о наличии/отсутствии измененных лимфоузлов, их характеристики.</p> <p> Лимфоузлы: Нет находок</p>
<p>Узловые образования</p>	<p>Содержит информацию о детектированных узловых образованиях, их характеристиках.</p> <p> Объемные образования: Количество находок 1</p>

Продолжение таблицы 7

Одиночные кальцинаты	<p>Содержит информацию о детектированных одиночных кальцинатах, их характеристики.</p> <p> Одиночные кальцинаты: Количество находок 2</p>
Множественные кальцинаты	<p>Содержит информацию о детектированных группах кальцинатах, их характеристики.</p> <p> Множественные кальцинаты: Количество находок 2</p>