

## КОМПЬЮТЕРИЗОВАННАЯ СИСТЕМА МАММОГРАФИЧЕСКОГО СКРИНИНГА

А.Б. Блудов, Н.В. Кочергина, Я.А. Щипахина, А.С. Неред, А.В. Федорова  
Национальный медицинский исследовательский центр онкологии  
им. Н.Н.Блохина Минздрава России, Москва

Рак молочной железы – наиболее частое злокачественное заболевание у женщин в РФ. Для снижения смертности от рака молочной железы применялись различные мероприятия, из которых свою эффективность доказал маммографический скрининг. В последние десятилетия активный процесс информатизации здравоохранения РФ предопределил необходимость внедрения различных систем, в том числе и в процессы скрининга.

На базе НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина МЗ РФ была разработана система СОРС-МС (Система Описаний Рекомендаций и Статистики Маммографического Скрининга), которая может применяться как в скрининговом, так и в диагностическом процессах. Основным предназначением системы является образовательная направленность и внедрение единых процессов стандартизации работы лучевого диагноста и рентгенолаборанта в процессе исследования молочных желез. Система позволяет объединять неограниченное количество медицинских учреждений. При этом процессы стандартизации реализуются посредством формализованного протокола описания, созданного на основании международного стандарта BI-RADS.

Ключевые слова: рак молочной железы, компьютеризованная система, маммографический скрининг, стандартизация, образовательная направленность

### Введение

Рак молочной железы (РМЖ) – наиболее частое злокачественное заболевание у женщин в РФ. В 2015 году зарегистрировано 66366 новых случаев, что составляет 20,8 % от всей опухолевой патологии у женщин [1]. В структуре смертности женского населения РМЖ также находится на первом месте, составляя 17,0 % [1].

Для снижения смертности от рака молочной железы применялись различные мероприятия, среди которых свою эффективность доказал маммографический скрининг. Основная цель маммографического скрининга заключается в снижении смертности, которое достигается за счет ранней диагностики и выявлении доклинических бессимптомных форм

РМЖ. В РФ проведение ранней диагностики реализуется в рамках процесса диспансеризации в соответствии с приказом №36ан от 03 февраля 2015 года “Об утверждении порядка проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения” [2].

В последние десятилетия активный процесс информатизации здравоохранения РФ предопределил необходимость внедрения различных систем в том числе и в процессы диспансеризации. В связи с этим на базе НИИ КиЭР НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина МЗ РФ была разработана система СОРС-МС (Система Описаний Рекомендаций и Статистики Маммографического Скрининга), которая может применяться как в скрининговом, так и в диагностическом процессах (рис. 1) Основной

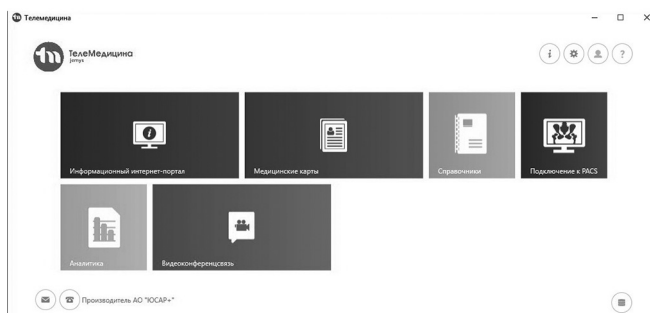


Рис. 1. Стартовая страница системы COPC-MS

целями разработки системы являлись образовательная направленность и внедрение единых процессов стандартизации работы рентгенолаборанта и лучевого диагноста в рамках исследования молочных желез.

## Структура COPC-MS

На техническом уровне система устроена по принципу сервер-клиент. Условно она может быть разделена на две составляющих – системная платформа (COPC) и специализированная часть (МС).

Системная платформа позволяет:

- ✓ Объединять и передавать медицинские данные между неограниченным количеством медицинских учреждений, независимо от их территориального расположения.
- ✓ Хранить распределенную базу данных различных медицинских учреждений как внутри региона (региональный сегмент), так и группы регионов (федеральный сегмент).
- ✓ Проводить статистическую отчетность на основании различных баз данных.
- ✓ Проводить консультации между различными медицинскими учреждениями как внутри региона, так и на межрегиональном уровне.
- ✓ Взаимодействовать с системами хранения и передачи медицинских изображений PACS (Picture Archiving and Communication System).
- ✓ Взаимодействовать с медицинскими информационными системами (МИС).
- ✓ Поддерживать встроенную видеоконференц-связь (ВКС).

Специализированная часть представлена на формализованным протоколом описания рентгеновской маммографии. Специализированная часть позволяет:

- ✓ Стандартизировать и привести к единому формату деятельность рентгенолаборантов и лучевых диагностов, работающих в различных медицинских учреждениях (первичное звено, специализированные учреждения) на основе существующих международных стандартов.
- ✓ Формализовать и ускорить получение описательной картины с повышением точности интерпретации рентгенологических признаков.
- ✓ Определить четкий алгоритм действий после проведенного маммографического исследования на основании различных категорий заключения.

## Системная платформа COPC-MS

Система позволяет передавать данные двух видов: формализованные и неформализованные. Формализованные данные представлены стандартизованными протоколами описаний маммографических исследований. Неформализованные данные представлены файлами любого формата неограниченного объема, которые система способна распознавать и классифицировать на следующие категории: текстовые файлы, графические изображения, изображения в формате DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) и иной тип файлов. Весь массив медицинских данных хранится распределенно на трех уровнях: в медицинских учреждениях, в региональном и федеральном архивах. В процессе проведения консультаций между врачами различных медицинских учреждений, передаваемые данные автоматически сохраняются в региональных архивах, если взаимодействие происходит на внутрорегиональном уровне или в региональных и федеральном архивах, если медицинские учреждения, расположены в разных регионах РФ. Схема распределенного хранения медицинских данных представлена на рис. 2. Взаимодействие с PACS-серверами позволяет импортировать (в автоматическом режиме и вручную), а также экспортировать медицинские исследования в формате DICOM.

## Специализированная часть COPC-MS

Специализированная часть системы представлена формализованными протоколами в ви-



Рис. 2. Схема распределенного хранения медицинских данных в системе СОРС-МС

де анкеты и описания маммографического исследования. Анкета (рис. 3) составлена на основании международного опыта и включает информацию, которую рекомендуется предоставлять перед проведением маммографического исследования [3]. Формализованный протокол описания маммографического исследования разработан на основе существующего международного стандарта BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System). Форма протокола представлена набором структурированных 11 вкладок, в каждой из которых содержится различное количество формализованных полей описания маммографических признаков (рис. 4). В процессе выбора признаков автоматически формируется динамическая текстовая форма, которую можно в любой момент просмотреть в открывающемся встроенном печатном редакторе (рис. 5). По мере изменения тех или иных признаков (добавление или удаление) печатная форма автоматически меняется. Количество формализованных признаков остается неизменным. Также в формализованном протоколе предусмотрена возможность введения данных в свободные текстовые поля.

мографических признаков (рис. 4). В процессе выбора признаков автоматически формируется динамическая текстовая форма, которую можно в любой момент просмотреть в открывающемся встроенном печатном редакторе (рис. 5). По мере изменения тех или иных признаков (добавление или удаление) печатная форма автоматически меняется. Количество формализованных признаков остается неизменным. Также в формализованном протоколе предусмотрена возможность введения данных в свободные текстовые поля.

### Формализованный протокол описания маммографического исследования

Многoletний опыт маммографического скрининга рака молочной железы в мире предопределил создание системы BI-RADS, которая применяется для разграничения всего потока обследуемых женщин на группы с целью назначения рекомендаций для каждой из них. Система BI-RADS применяется в равной степени как в скрининговой, так и в диагностической маммографии. Система разрабатывалась Американской коллегией радиологов (ACR – American College of Radiology) и активно применяется в США, а также адаптирована во многих

**АНКЕТА**

<p>1. ФАМИЛИЯ _____</p> <p>Имя _____</p> <p>Отчество _____</p> <p>5. Менструальный цикл</p> <p>5.1. Регулярный <input type="checkbox"/></p> <p>5.2. Нерегулярный <input type="checkbox"/></p> <p>5.3. Менопауза <input type="checkbox"/></p> <p>9. Наличие изменений на коже молочных желез</p> <p>9.1. Нет изменений <input type="checkbox"/></p> <p>9.2. Наличие крупных рубцов или других образований на коже <input type="checkbox"/></p> <p>9.3. Наличие рубцов на коже <input type="checkbox"/></p> <p>11. Наличие изменений молочных желез</p> <p>11.1. Нет изменений <input type="checkbox"/></p> <p>11.2. Пальпируется образование <input type="checkbox"/></p> <p>11.3. Отек <input type="checkbox"/></p> <p>11.4. Покраснение <input type="checkbox"/></p> <p>11.5. Деформация <input type="checkbox"/></p> <p>11.6. Изменение соска <input type="checkbox"/></p> <p>11.7. Уплотнение подмышечных лимфоузлов <input type="checkbox"/></p> <p>11.8. Жалобы, связанные с уплотщением молочных желез <input type="checkbox"/></p> <p>11.9. Другие изменения (описать кратко) _____</p>	<p>2. ДАТА РОЖДЕНИЯ _____ г.</p> <p>3. РОСТ _____ см</p> <p>4. ВЕС _____ кг</p> <p>6. Средняя продолжительность менструального цикла (в днях) _____</p> <p>7. День менструального цикла _____</p> <p>8. Возраст начала менструаций _____</p> <p>10. Наличие изменений кожи молочных желез</p> <p>10.1. Нет изменений <input type="checkbox"/></p> <p>10.2. Уплотнение кожи <input type="checkbox"/></p> <p>10.3. Трещины кожи <input type="checkbox"/></p> <p>10.4. Пигментные окрашивания <input type="checkbox"/></p> <p>12. Наличие болей в молочных железах</p> <p>12.1. Нет болей <input type="checkbox"/></p> <p>12.2. Интенсивность болей _____</p> <p>12.2.1. Непрерывная боль в виде дискомфорта и раздражения <input type="checkbox"/></p> <p>12.2.2. Умеренная боль <input type="checkbox"/></p> <p>12.2.3. Сильная боль <input type="checkbox"/></p> <p>12.3. Характер болей</p> <p>12.3.1. Вторые волновые боль <input type="checkbox"/></p> <p>12.3.2. Периодическая боль <input type="checkbox"/></p> <p>12.3.3. Постоянная боль <input type="checkbox"/></p>	<p>13. Наличие выделений из соска</p> <p>13.1. Нет выделений <input type="checkbox"/></p> <p>13.2. Выделения прозрачного цвета <input type="checkbox"/></p> <p>13.3. Выделения молочного цвета <input type="checkbox"/></p> <p>13.4. Кроветочные выделения <input type="checkbox"/></p> <p>13.5. Гнойные выделения <input type="checkbox"/></p> <p>15. Время проведения последнего клинического обследования молочных желез</p> <p>15.1. Никогда не проводила <input type="checkbox"/></p> <p>15.2. В течение последних 3 мес. <input type="checkbox"/></p> <p>15.3. От 4 мес. до 1 года <input type="checkbox"/></p> <p>15.4. Более 1 года назад <input type="checkbox"/></p> <p>15.5. Не могу вспомнить <input type="checkbox"/></p> <p>16. Время проведения последнего маммографического обследования</p> <p>16.1. Никогда не проводила <input type="checkbox"/></p> <p>16.2. В течение последних 6 мес. <input type="checkbox"/></p> <p>16.3. От 7 мес. до 1 года <input type="checkbox"/></p> <p>16.4. От 1 года до 2 лет <input type="checkbox"/></p> <p>16.5. Более 2 лет назад <input type="checkbox"/></p> <p>16.6. Не могу вспомнить <input type="checkbox"/></p> <p>20. Есть ли у Вас импланты молочных желез?</p> <p>20.1. Нет <input type="checkbox"/></p> <p>20.2. Да, имеются импланты обеих молочных желез <input type="checkbox"/></p> <p>20.3. Да, имеется имплант левой молочной железы <input type="checkbox"/></p> <p>20.4. Да, имеется имплант правой молочной железы <input type="checkbox"/></p>	<p>14. Проводилась ли Вам когда-нибудь маммография на молочных железах</p> <p>14.1. Нет, ничего не проводилось <input type="checkbox"/></p> <p>14.2. Тотиполюлярная биопсия при помощи обычного шприца <input type="checkbox"/></p> <p>14.3. Вакуум-биопсия или Соро-биопсия <input type="checkbox"/></p> <p>14.4. Биопсия проводилась, но не знаю какой тип <input type="checkbox"/></p> <p>14.5. Секторальная резекция молочной железы <input type="checkbox"/></p> <p>14.6. Мастэктомия (удаление всей молочной железы) <input type="checkbox"/></p> <p>14.7. Установление имплантов молочных желез <input type="checkbox"/></p> <p>14.8. Лучевая терапия на область молочных желез <input type="checkbox"/></p> <p>17. Были ли у Вас роды?</p> <p>17.1. Да, были <input type="checkbox"/></p> <p>17.2. Нет, не было <input type="checkbox"/></p> <p>18. В каком возрасте у Вас были первые роды? _____</p> <p>19. Удалены ли у Вас яичники?</p> <p>19.1. Нет, не удалены <input type="checkbox"/></p> <p>19.2. Удален один яичник <input type="checkbox"/></p> <p>19.3. Удалены оба яичника <input type="checkbox"/></p> <p>19.4. Точно не знаю, удален ли один или оба яичника <input type="checkbox"/></p> <p>21. Какой тип имплантов у Вас имеется?</p> <p>21.1. Силиконовые <input type="checkbox"/></p> <p>21.2. Комбинированные <input type="checkbox"/></p> <p>21.3. Соловые <input type="checkbox"/></p> <p>21.4. Протекторальные <input type="checkbox"/></p> <p>21.5. Ретротекторальные <input type="checkbox"/></p>	<p>22. Был ли у Вас ранее выявлен рак молочных желез?</p> <p>22.1. Нет <input type="checkbox"/></p> <p>22.2. В левой молочной железе <input type="checkbox"/></p> <p>22.3. В правой молочной железе <input type="checkbox"/></p> <p>22.4. В обеих молочных железах <input type="checkbox"/></p> <p>24. Был ли у Вас близкий родственник выявлен рак молочных желез в возрасте до 50 лет?</p> <p>24.1. Нет <input type="checkbox"/></p> <p>24.2. Да, у матери <input type="checkbox"/></p> <p>24.3. Да, у нескольких сестер <input type="checkbox"/></p> <p>24.4. Да, у дочери <input type="checkbox"/></p> <p>24.5. Да, у нескольких дочерей <input type="checkbox"/></p> <p>24.6. Точно не знаю <input type="checkbox"/></p> <p>26. Проводилась ли Вам когда-нибудь химиотерапия?</p> <p>26.1. Нет <input type="checkbox"/></p> <p>26.2. Да <input type="checkbox"/></p> <p>28. Принимаете ли Вы в настоящее время следующие препараты?</p> <p>28.1. Нет, не принимаю <input type="checkbox"/></p> <p>28.2. Тамоксифен <input type="checkbox"/></p> <p>28.3. Ралоксифен <input type="checkbox"/></p> <p>28.4. Ингибиторы ароматазы <input type="checkbox"/></p> <p>28.5. Анастрозол/Аримидекс <input type="checkbox"/></p> <p>28.6. Летрозол/Фемара <input type="checkbox"/></p> <p>28.7. Эзопростин/Ароманин <input type="checkbox"/></p>	<p>23. Был ли у Ваших близких родственников выявлен рак молочных желез?</p> <p>23.1. Нет <input type="checkbox"/></p> <p>23.2. Да, у матери <input type="checkbox"/></p> <p>23.3. Да, у нескольких сестер <input type="checkbox"/></p> <p>23.4. Да, у дочери <input type="checkbox"/></p> <p>23.5. Да, у нескольких дочерей <input type="checkbox"/></p> <p>23.6. Точно не знаю <input type="checkbox"/></p> <p>25. Был ли выявлен у Ваших близких родственников выявлен рак яичников?</p> <p>25.1. Нет <input type="checkbox"/></p> <p>25.2. Да, у меня <input type="checkbox"/></p> <p>25.3. Да, у матери <input type="checkbox"/></p> <p>25.4. Да, у сестры <input type="checkbox"/></p> <p>25.5. Да, у дочери <input type="checkbox"/></p> <p>25.6. Точно не знаю <input type="checkbox"/></p> <p>27. Принимаете ли Вы в настоящее время какие-либо гормональные препараты?</p> <p>27.1. Нет, не принимаю <input type="checkbox"/></p> <p>27.2. Принимаю контрацептивы <input type="checkbox"/></p> <p>27.3. Принимаю заместительную гормональную терапию <input type="checkbox"/></p> <p>27.3.1. Эстрогены <input type="checkbox"/></p> <p>27.3.2. Прогестероны <input type="checkbox"/></p> <p>27.3.3. Эстрогены и прогестероны <input type="checkbox"/></p> <p>27.3.4. Другие гормональные препараты _____</p> <p>27.3.5. Принимаю, но не знаю какой тип препаратов <input type="checkbox"/></p>
--	--	--	--	---	---

Рис. 3. Формализованная форма анкетирования, рекомендуемая к заполнению перед проведением маммографического исследования

Рис. 4. Структура формализованного протокола описания маммографического исследования

Рис. 5. Печатная форма формализованного протокола описания маммографического исследования, которая автоматически выгружается во встроенный текстовый редактор

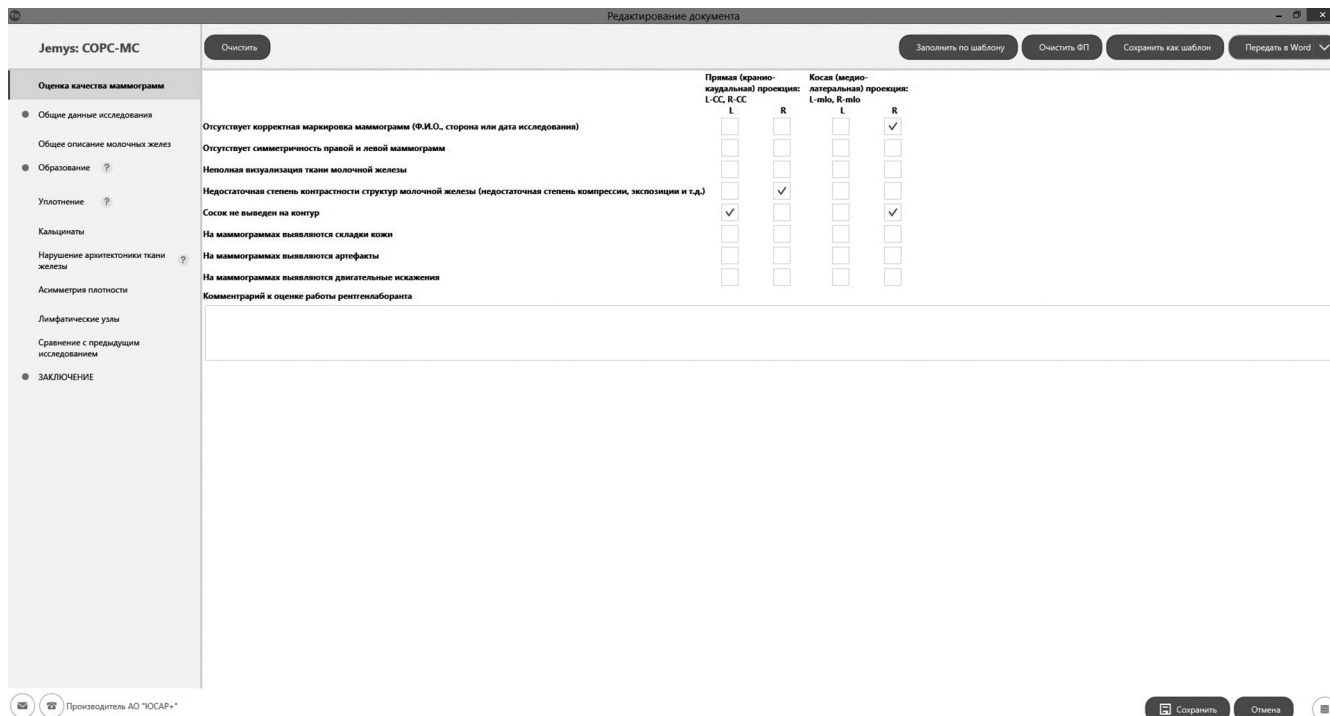


Рис. 6. Вкладка, в которой оценивается качество проведенного маммографического исследования

странах Европы. Начата работа по адаптации BI-RADS и в других странах мира, в которых оправдан скрининг рака молочной железы. BI-RADS представляет собой стандартизованную систему терминологически корректного описания выявляемых изменений в процессе различных исследований молочных желез: рентгеновская маммография, УЗ-маммография, МР-маммография, а также заключение в виде набора 7 категорий (от 0 до 6), которые четко определяют дальнейший алгоритм действий после проведенного исследования. Наиболее подробный перевод международной системы BI-RADS представлен в маммологическом атласе под редакцией В.Е. Синицына [4]. Первым шагом при анализе данных, полученных при рентгеновской маммографии, является оценка качества изображений молочных желез с окончательным определением возможности или невозможности их интерпретации [5]. Оценка качества маммограмм осуществляется в самом начале их описания в первой вкладке (рис. 6), на которой можно указать:

- ✓ Отсутствие корректной маркировки маммограмм: данные пациента (Ф.И.О., обозначение стороны и даты исследования).

- ✓ Отсутствие симметричности правой и левой маммограмм.
- ✓ Неполная визуализация ткани молочной железы.
- ✓ Неполная степень контрастности структур молочной железы (недостаточная степень компрессии, экспозиции и т.д.).
- ✓ Невыведение соска на контур.
- ✓ Наличие складок кожи.
- ✓ Наличие артефактов (наличие повреждений на детекторе, кассетодержателе, рентгеновской пленки, люминофорной пластине, усиливающем экране и др.).
- ✓ Наличие артефактов в виде двигательных искажений.
- ✓ Возможность оставить комментарий к оценке работы рентгенолаборанта.

Терминологически корректное описание маммограмм по международной системе BI-RADS включает в себя группу наиболее значимых выявляемых изменений с их характеристиками, которые в формализованном виде представлены в 6 структурированных вкладках. К данным изменениям относятся:

1. Изменения кожи, ареолы и соска.
  - 1.1. утолщение кожи;
  - 1.2. втяжение кожи;

- 1.3. втяжение соска;
- 1.4. утолщение ареолы;
- 1.5. деформация ареолы.
2. Изменение подкожно-жировой клетчатки.
  - 2.1. инфильтрация подкожно-жировой клетчатки.
3. Тип рентгенологической плотности ткани молочной железы.
  - 3.1. I тип плотности (<25 % фиброно-железистой ткани).
  - 3.2. II тип плотности (25–50 % фиброно-железистой ткани).
  - 3.3. III тип плотности (50–75 % фиброно-железистой ткани).
  - 3.4. IV тип плотности (>75 % фиброно-железистой ткани).
4. Характер изменения ткани молочной железы.
  - 4.1. инфильтрация ткани молочной железы.
5. Наличие образования.
  - 5.1. плотность образования
    - 5.1.1. гиперденное (более высокая в сравнение с окружающей железистой тканью молочной железы);
    - 5.1.2. изоденное (сопоставимая с железистой тканью молочной железы);
    - 5.1.3. гиподенное (ниже плотности железистой ткани молочной железы);
    - 5.1.4. содержит жировую ткань.
  - 5.2. форма образования
    - 5.2.1. округлая;
    - 5.2.2. овальная;
    - 5.2.3. дольчатая;
    - 5.2.4. неправильная.
  - 5.3. контуры образования
    - 5.3.1. четкий
    - 5.3.2. четкий мелкодольчатый;
    - 5.3.3. нечеткий;
    - 5.3.4. скрытый;
    - 5.3.5. лучистый (спикулообразный).
6. Наличие уплотнения.
  - 6.1. степень плотности
    - 6.1.1. гиперденное (более высокая в сравнение с окружающей железистой тканью молочной железы);
    - 6.1.2. изоденное (сопоставимая с железистой тканью молочной железы);
    - 6.1.3. гиподенное (ниже плотности железистой ткани молочной железы).
  - 6.2. форма уплотнения
    - 6.2.1. округлая;
    - 6.2.2. овальная;
    - 6.2.3. дольчатая;
    - 6.2.4. неправильная.
  - 6.3. контуры уплотнения
    - 6.3.1. четкий;
    - 6.3.2. четкий мелкодольчатый;
    - 6.3.3. нечеткий;
    - 6.3.4. скрытый;
    - 6.3.5. лучистый (спикулообразный).
7. Наличие кальцинатов.
  - 7.1. характер распределения кальцинатов
    - 7.1.1. сгруппированные (скопление не менее 4 в объеме ткани, не превышающим 1 см<sup>3</sup>);
    - 7.1.2. сегментарные (скопление в пределах одной дольки в зоне ветвления одного протока в объеме от 1 до 2 см<sup>3</sup>);
    - 7.1.3. регионарные (скопление в пределах одной доли в объеме более 2 см<sup>3</sup> и не являющейся зоной ветвления одного протока);
    - 7.1.4. диффузные (беспорядочное распределение по всей ткани молочной железы);
    - 7.1.5. линейные (формируют одну линию, предполагая наличие в стенках протоков).
  - 7.2. виды кальцинатов
    - 7.2.1. доброкачественные кальцинаты;
    - 7.2.2. промежуточные кальцинаты;
    - 7.2.3. злокачественные кальцинаты.
8. Нарушение архитектоники ткани молочной железы.
9. Асимметрия плотности ткани молочной железы.
10. Характеристика интрамаммарных и подмышечных лимфатических узлов.
 

Для различных признаков имеются подсказки, которые содержат текстовое описание с изображениями и открываются в модальном окне посредством иконки “знака вопроса” (рис. 7).

Последняя вкладка является заключением маммографического исследования по системе BI-RADS, которая включает семь градаций: категория 0 при неполных данных и необходимости использования дополнительных уточняющих методов обследования, и категории с 1 по 6, при которых предоставляется окончательная оценка выявленного изменения. В соответствии с Актом стандартов качества маммографии (MQSA – Mammography Quality Standards Act) для исследования обеих молочных желез должна быть выставлена единая категория BI-RADS всего исследования, при этом не исключается уточнение категории для каждой из молочных желез. В системе COPC-MC сначала выставляется категория BI-RADS для каждой из молочных желез, затем следует суммарная категория всего исследования. Единая категория исследования выставляется на основании изменений, вызывающих наибольшее бес-

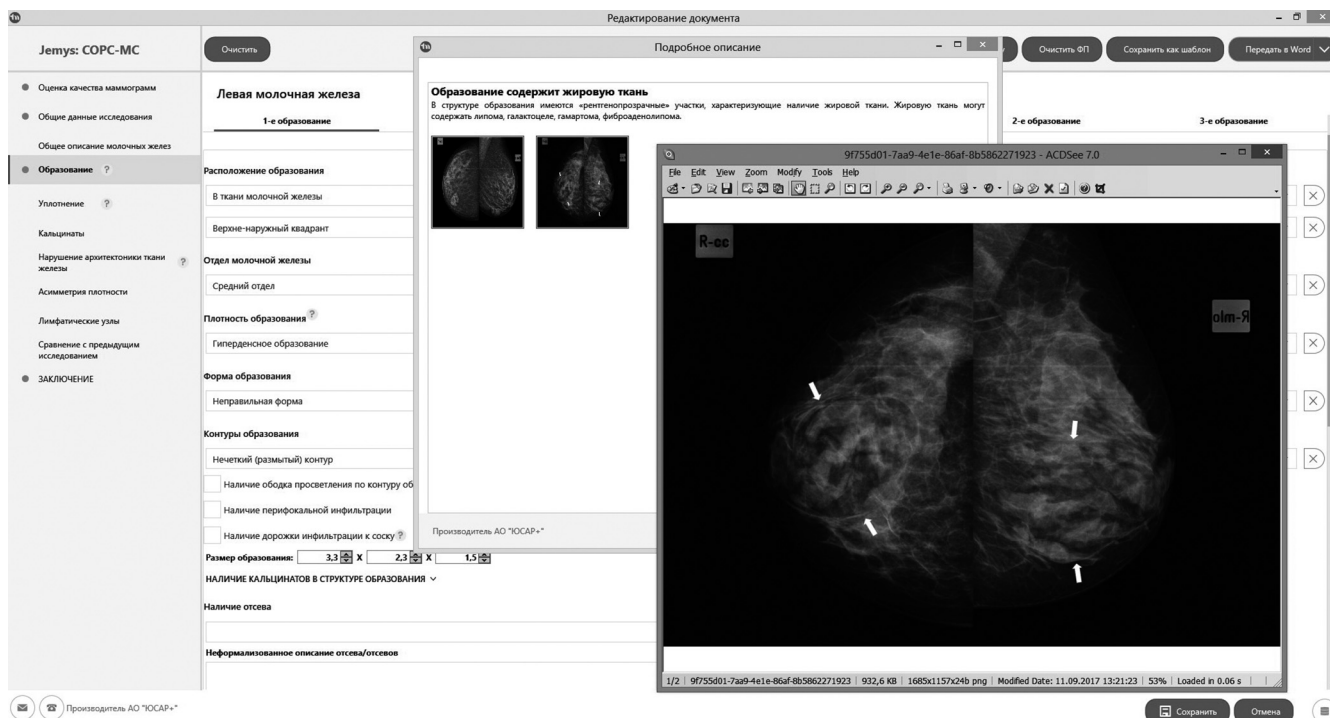


Рис. 7. Подсказка в виде модального окна, которое содержит текст и изображения

покойство в левой или правой молочной железе. Например, при категории 2 в одной молочной железе и категории 4 в другой, общей для исследования является категория 4. При необходимости выполнения дополнительных методов обследования (категория 0) даже одной из молочных желез суммарной категорией исследования будет являться категория 0.

При неполноте данных (категория 0) для окончательной оценки изменений в молочной железе по данным скрининговой рентгеновской маммографии необходимо проведение дополнительного обследования, которое может включать снимки в дополнительных проекциях, прицельные снимки с или без увеличения, УЗ-маммографию, МР-маммографию, а также сравнение с данными предыдущих исследований. После проведения дополнительного обследования должна быть установлена одна из шести окончательных категорий BI-RADS (категории с 1 по 6).

Наибольшие трудности вызывает категория 3, используемая в случае выявления изменений, которые с наибольшей вероятностью являются доброкачественными. Тем не менее, изменения, относящиеся к данной категории, окончательно не исключают наличия злокачественного процесса, который может встречать-

ся менее чем в 2 % случаев. К категории 3 относятся непальпируемое некальцинированное образование с четкими контурами (за исключением других доброкачественных поражений, которые относятся к категории 2), очаговая асимметрия, которая уменьшается или частично исчезает на прицельных снимках, и группа круглых (точечных) кальцинатов.

Категория 4 используется для изменений, с целью уточнения характера которых необходима инвазивная процедура. Большинство институтов в Европе и США категория 4 подразделена на три подкатегории (А, В и С), отличающиеся степенью вероятности злокачественного процесса. К категории 5 относятся те изменения, которые с наибольшей степенью вероятности (более 95 %) относятся к злокачественным. Категория 6 выставляется при гистологически верифицированном раке молочной железы до начала или в процессе какого-либо лечения (хирургического, лучевого, химиотерапевтического, гормонального).

В случае, когда в одной молочной железе определяется наличие гистологически верифицированного рака, а в другой отмечается наличие изменений, требующих выполнения биопсии (категория 4), общей категорией исследования становится категория 4. Таким образом,

категория 3 и 6 не применимы в случаях скрининговой маммографии, а категория 0 – в случаях диагностической. Подробная расшифровка категорий BI-RADS представлена в Приложении.

## Заключение

На сегодняшний день в медицине в целом и в онкологии в частности существуют различные перспективные направления внедрения информационных технологий, одним из которых является ранняя диагностика, реализуемая посредством скрининговых программ.

Актуальным является создание программного обеспечения, прежде всего, предназначенного только для тех скрининговых программ, которые доказали свою обоснованность применения на основании соотношения финансовых затрат и показателей эффективного снижения смертности. Данное программное обеспечение, во-первых, должно предусматривать системный подход в решении существующих задач, во-вторых, должно быть направлено на улучшение различных аспектов скринингового процесса, прежде всего, касающихся повсеместного внедрения процессов стандартизации на основании отработанных международных стандартов диагностики и лечения, повышения уровня профессиональной подготовки медицинского персонала, а также создания общих информационных баз данных различных медицинских учреждений.

Также не менее важным и востребованным является создание программного обеспечения, нацеленного на различные аспекты образовательного процесса по всем направлениям онкологии. Данное программное обеспечение должно быть ориентировано на профессиональную аудиторию в рамках последипломного образования с целью повышения эффективности и усовершенствования кадровой подготовки медицинского персонала.

Система СОРС-МС охватывает все вышеописанные аспекты и в большей степени нацелена на два из них: внедрение процессов стандартизации и повышения уровня профессиональной подготовки медицинского персонала. В то же время процесс стандартизации напрямую взаимосвязан с организационными мероприятиями. На сегодняшний день система СОРС-МС внедрена для апробации в ряде пилотных регионов РФ [6, 7].

Отдельно стоит отметить, что система СОРС-МС, предназначенная для исследований молочных желез, является лишь только первым шагом, а системная платформа СОРС может также использоваться для других направлений исследований различных органов.

## Список литературы

1. Клинические рекомендации АОР по раку молочной железы. Клинические рекомендации Ассоциации онкологов России. 2014. 84 с.
2. Приказ Министерства здравоохранения РФ №36ан от 03 февраля 2015 года “Об утверждении порядка проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения”: <https://www.rosminzdrav.ru/documents/8542-prikaz-ministerstva-zdravoohraneniya-rossiyskoy-federatsii-ot-3-fevralya-2015-g-36an-ob-utverzhdenii-poryadka-provedeniya-dispanserizatsii-opredelennyh-grupp-vzroslogo-naseleniya>.
3. Breast Cancer Surveillance Consortium (DCSC): <http://www.bcsc-research.org/data/ptlong6.pdf>
4. Сеницын В.Е. Система описаний и обработки данных исследования молочной железы. Маммологический атлас. Медпрактика-М. 2010. 464 с.
5. Перри Н. Европейское руководство по обеспечению качества при скрининге и диагностике рака молочной железы // Health & Consumer Protection, Directorate-General. 2010. 4<sup>th</sup> edition.
6. Кочергина Н.В., Иванкина О.В., Замогилина Я.А., Блудов А.Б. Первые результаты дистанционного маммографического скрининга рака молочной железы // Российский онкологический журнал. 2014. № 3. С. 15–18.
7. Кочергина Н.В., Блудов А.Б., Щипахина Я.А., Иванкина О.В. Новые направления улучшения скрининга рака молочной железы // Вестник рентгенологии и радиологии. 2016. Т. 97. № 6. С. 333–339.



Приложение

Оценка по системе BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System)		
Категория	Оценка	Характеристика
BI-RADS 0	Неполные (недостаточные) данные	<ul style="list-style-type: none"> <li>Категория используется только при скрининговом исследовании</li> <li>Необходимо проведение дополнительного обследования                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Прицельные снимки</li> <li>Снимки с увеличением</li> <li>Снимки в дополнительных проекциях</li> <li>УЗ-маммография</li> <li>МР-маммография</li> <li>Сравнение с предыдущим исследованием при нетипичных признаках доброкачественного процесса</li> </ul> </li> <li>Направление действий: проведение дополнительного обследования (необходимо дообследование)</li> </ul>
BI-RADS 1 (Окончательная – Отрицательная)	Изменений нет <ul style="list-style-type: none"> <li>Молочные железы симметричны</li> <li>Патологические структуры отсутствуют</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Категория используется при скрининговом исследовании</li> <li>Изображение полное</li> <li>Отсутствуют признаки для комментирования</li> <li>Вероятность рака молочной железы 0%</li> <li>Направление действий: Маммография: 50–69 лет 1 раз/2 года (по рекомендации ВОЗ)</li> </ul>
BI-RADS 2 (Окончательная – Отрицательная)	Доброкачественные процессы <ul style="list-style-type: none"> <li>Инволютивные фиброаденомы</li> <li>Доброкачественные кальцинаты в том числе и сосудистые</li> <li>Интрамаммарные лимфатические узлы</li> <li>Образования, содержащие жировую ткань (липомы, галактоцеле, гамартомы)</li> <li>Импланты молочных желез</li> <li>Нарушение архитектоники, вызванные ранее проведенным оперативным вмешательством (послеоперационные изменения)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Категория используется при скрининговом исследовании</li> <li>Изображение полное</li> <li>Обнаруженные признаки определяются как доброкачественные</li> <li>Вероятность рака молочной железы 0%</li> <li>Направление действий: Маммография: 50–69 лет 1 раз/2 года (по рекомендации ВОЗ)</li> </ul>
BI-RADS 3	Вероятно доброкачественные процессы = Добро? <ul style="list-style-type: none"> <li>Очаговая асимметрия или уплотнение, которые уменьшаются или частично исчезают на прицельных снимках</li> <li>Группа круглых (точечных) кальцинатов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Категория не используется при скрининговом исследовании</li> <li>Не применима в случаях пальпируемых образований</li> <li>Изображение полное</li> <li>Описанные признаки вероятно доброкачественные</li> <li>Ожидается, что выявленные изменения будут стабильны, но необходимо это подтвердить контрольным исследованием</li> <li>Вероятность рака молочной железы &lt;2 %</li> <li>Направление действий:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>дообследование, в том числе клиническое с динамическим наблюдением: маммография в укороченные сроки с интервалом в 6 месяцев в течение 2 лет</li> <li>необходимость проведение биопсии после повторного обследования, если образование увеличилось в размерах или появились дополнительные образования</li> </ul> </li> </ul>
BI-RADS 4 (Окончательная – Положительная): 4A 4B 4C	Подозрительная патология = Зло? <ul style="list-style-type: none"> <li>Структуры, не обладающие всеми признаками злокачественного процесса, однако, имеющие его небольшую или умеренную вероятность</li> </ul> 4A – низкая степень вероятности наличия злокачественного процесса (2–10 %) 4B – промежуточная степень вероятности наличия злокачественного процесса (10–50 %) 4C – высокая степень вероятности наличия злокачественного процесса (50–95 %) Разделение на категории обосновано срочностью выполнения биопсии и необходимо для лечащих врачей	<ul style="list-style-type: none"> <li>Категория используется при скрининговом исследовании</li> <li>Изображение полное</li> <li>Описанные изменения вызывают беспокойство, но не имеют типичных признаков злокачественных процессов</li> <li>Вероятность рака молочной железы от 2 до 95 %</li> <li>Направление действий: выполнение биопсии</li> </ul>
BI-RADS 5 (Окончательная – Положительная)	Высокое подозрение на наличие рака = Зло	<ul style="list-style-type: none"> <li>Категория используется при скрининговом исследовании</li> <li>Изображение полное</li> <li>Описанные признаки имеют типичные характеристики злокачественных процессов</li> <li>Вероятность рака молочной железы более 95 %</li> <li>Направление действий: выполнение биопсии</li> </ul>
BI-RADS 6	Гистологически верифицированный рак до начала или в процессе проведения химиотерапии или лучевой терапии	<ul style="list-style-type: none"> <li>Категория не используется при скрининговом исследовании</li> <li>Категория не используется после проведения хирургического лечения</li> <li>Имеется гистологическое заключение</li> <li>Направление действий: начать/продолжить лечение</li> </ul>

**COMPUTERIZED MAMMOGRAPHIC SCREENING SYSTEM**

*A.B. Bludov, N.V. Kochergina, Y.A. Schipahina, A.S. Nered, A.V. Fedorova  
National Medical Research Center of oncology N.N.Blokhin, Moscow, Russia*

Breast cancer is the most frequent malignant disease in women in the Russian Federation. To reduce the mortality from breast cancer, various measures were used, of which mammographic screening proved its effectiveness. In recent decades, the active process of informatization of health care system in the Russian Federation has predetermined the need to introduce various systems, including in the screening processes. Thus, on the basis of National Research Center of Oncology N.N. Blokhin it was developed a system SDRR-MS (System of study Description, Recommendations and Reporting of Mammography Screening), which can be used both in screening and in diagnostic processes. The system focused on educational process and standardization of a routine practice of radiologists and X-ray technicians in the breast examination. The system allows to unite an unlimited number of hospitals, while standardization processes are realized by means of a formalized description protocol, elaborated on the basis of the existing international standard BI-RADS.

*Key words: breast cancer, computer system, mammographic screening, standartization, BI-RADS, educational process*

E-mail: [kochergina2006@gmail.com](mailto:kochergina2006@gmail.com)