ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК/ТО 62266— 2009

ИЗДЕЛИЯ МЕДИЦИНСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Рекомендации по внедрению DICOM в радиотерапии

IEC/TR 62266: 2002
Medical electrical equipment — Guidelines for implementation of DICOM in radiotherapy
(IDT)

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский и испытательный институт медицинской техники» (ФГУ «ВНИИИМТ») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 411 «Аппараты и оборудование для лучевой терапии, диагностики и дозиметрии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 декабря 2009 г. № 615-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК/ТО 62266:2002 «Изделия медицинские электрические. Рекомендации по внедрению DICOM в радиотерапии» (IEC/TR 62266:2002 «Medical electrical equipment — Guidelines for implementation of DICOM in radiotherapy»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных (региональных) стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

Введение IV
1 Введение в DICOM 1
2 Распространение DICOM RT 3
3 Возможности DICOM RT 3
4 Объекты DICOM RT 4
5 Пример DICOM (включая RT объекты) 5
6 Спецификация соответствия DICOM (DCS) 6
7 Концепция сменных носителей информации DICOM 6
8 Руководство по использованию DICOM 6
9 DICOM тестирование 7
10 Предупреждение пользователям 7
11 Комментарий 8
12 Справочная информация 8
Приложение A (рекомендуемое) «Компания онкологические системы». Пример спецификации соответствия DCS DICOM для «Медицинской системы лечения» 9
Приложение B (рекомендуемое) Прикладное RT планирование IOD и отображение отправки базы данных «Продукта» в директорию RT планирования 14
Приложение C (рекомендуемое) C-сохранение откликов кодов состояния 33
Приложение D (рекомендуемое) Отображение переконфигурированного AE-специфичного атрибута в базе данных «Продукта» 35

Введение

В течение многих лет Международная электротехническая комиссия (МЭК) работала над разработкой стандартного адресного электронного обмена данными в радиотерапии. Приблизительно в то же самое время другая группа с международным представительством работала над распространением DICOM (от англ. Digital Imaging and Communication in Medicine — Цифровое получение изображений и средства связи в медицине) стандарта, первоначально используемого для диагностических изображений, включающего данные, применяемые в радиотерапии. МЭК приняла четыре объекта DICOM RT(радиотерапия) в качестве стандарта, который появился в апреле 1998 г. как МЭК 61852 «Изделия медицинские электрические. Цифровое получение изображений и система коммуникации в медицине (DICOM) — объекты радиотерапии. Первый выпуск». Документ был разработан для оказания помощи специалистам при введении стандарта DICOM в радиотерапии.

Данный документ представляет собой краткое введение в DICOM при его использовании в радиотерапии. В документе использованы материалы из брошюры, разработанной DICOM WG 7, ответственной за производство стандарта DICOM для радиотерапии.

Стандарт DICOM был издан Ассоциацией национальных электрических производителей Америки. Имеется значительное количество общедоступных DICOM средств разработки, основанных на этом стандарте. Существуют также коммерческие средства разработки, произведенные рядом разработчиков. Форум DICOM в Интернете описывает современное состояние по разработке стандартов DICOM, связанных продуктов и т. д. Часть информации в Интернете ссылается на связанные с DICOM сайты других компаний, что может быть чрезвычайно полезно для специалистов, применяющих стандарты DICOM.

Примечание — Данный документ — руководство по реализации. По полному нормативному описанию стандарта DICOM следует обращаться к официальному стандарту.

МЭК 62266, являющийся техническим отчетом, был подготовлен подкомиссией 62С: «Оборудование для радиотерапии, ядерной медицины и радиационной дозиметрии» технического комитета МЭК 62: «Электрическое оборудование в медицинской практике».

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИЗДЕЛИЯ МЕДИЦИНСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Рекомендации по внедрению DICOM в радиотерапии

Medical electrical equipment. Guidelines for implementation of DICOM in radiotherapy

Дата введения — 2010—09—01

1 Введение в DICOM

В 1980-х годах в связи с разработкой и распространением медицинского оборудования для получения изображений радиологам и изготовителям медицинского оборудования стало ясно, что огромное развитие систем получения изображений, систем отображения, систем архивации и информационных систем клинической радиологии делает задачу обеспечения связи и функциональной совместимости всех частей оборудования жизненно важной. Чтобы упростить и улучшить обеспечение связи, специалисты в области медицины (Американский колледж радиологии — ACR) объединили усилия с медицинскими производителями оборудования (Американская национальная электрическая ассоциация производителей — NEMA) в работе по разработке DICOM. Когда интерфейс DICOM введен в медицинское устройство, оно может быть непосредственно подключено к другим DICOM-совместимым устройствам, избавляя от необходимости в специальном интерфейсе.

DICOM первый стандарт, разработанный для обеспечения связи и функциональной совместимости в радиологии, в том числе и в радиотерапии. На рисунке 1 показаны возможности коммуникации DICOM.

В настоящее время стандарт DICOM может применяться для:

- сетевой передачи изображения: обеспечивает возможность коммуникации двух устройств для посылки объектов, таких как изображения радиологии (eg CT, MR, CR, X-Ray Angiography & RF, Pet, NM, US и т. д) или RT изображений и данных (RT структурный набор, план, изображение, доза, запись процесса терапии), позволяет оборудованию идентифицировать и передавать изображения и данные от удаленных устройств. Сетевая передача в настоящее время — самое распространенное свойство передачи, поддерживаемое продуктами DICOM;

- онлайн управления исследованием: обеспечивает медицинским устройствам возможность по сети интегрироваться с различными информационными системами (информационной системой больницы (HIS) для клинической и административной информации и информационной системой радиологии (RIS) для радиологических и радиотерапевтических изображений и данных);

- сетевого управления печатью: обеспечивает возможность печати изображения на подключенных по сети принтере/камере. Например, сканеры или рабочие станции, печатающие изображения с единственного общего носителя;

- открытого обмена медиа данными: обеспечивает возможность вручную менять объекты (изображения или объекты радиотерапии) и соответствующую информацию (такую как отчеты или рентгенографическую информацию). DICOM стандартизирует общий формат файла, медицинскую директивную структуру и физические носители (компакт-диск, дискета). Например, обмен изображениями для публикации и отправка по почте пациенту исследуемых изображений для консультации на расстоянии;

- управления делопроизводством: позволяет определить перечень модальностей и процедур общего назначения, которые спроектированы для опроса, планирования и описания эксплуатационных показателей получения изображений и других процедур.

Издание официальное

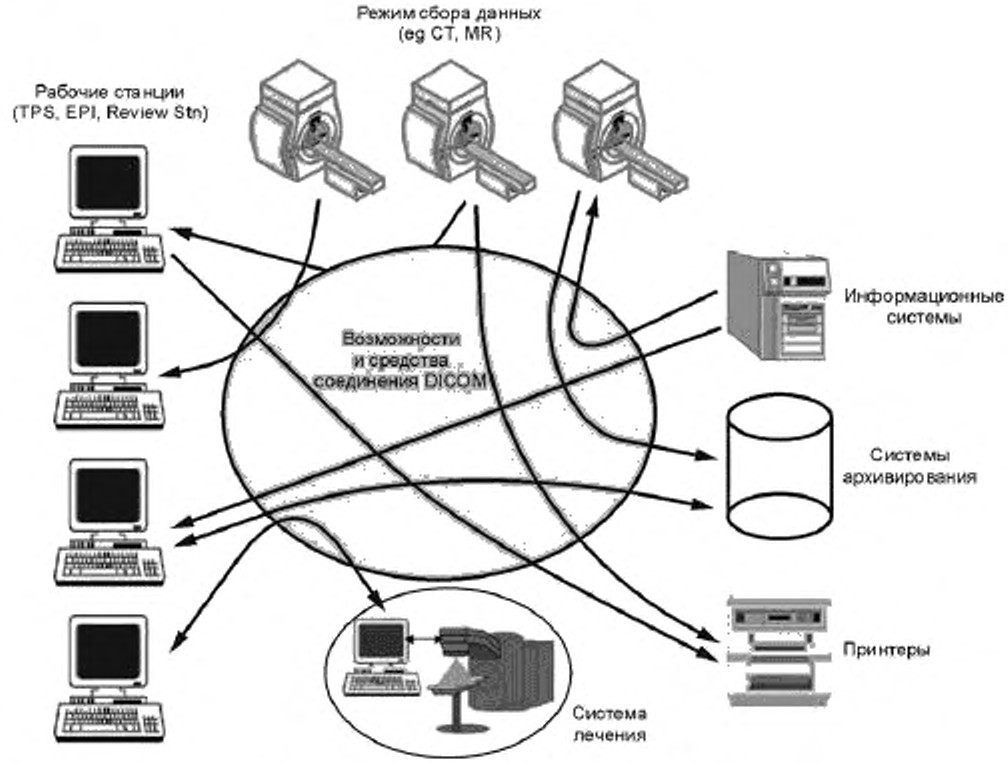

Рисунок 1 — Возможности коммуникации DICOM

Стандарт DICOM структурирован следующим образом:

Открытая работа с сетями (части 1—9).

Часть 1 — Введение и краткий обзор — описывает полную структуру стандарта.

Часть 2 — Соответствие — указывает цели (CT, MR, RT изображения), классы сервиса (такие как хранение, запрос/поиск) и поддержка конфигурации коммуникации (TCP/IP, Ethernet).

Часть 3 — Информационные определения объекта (IOD) — определяет структуру и атрибуты объектов, которыми управляют классы сервиса. Эти объекты включают в себя изображения, исследования и данные пациента.

Часть 4 — Спецификации класса сервиса — определяет операции, которые могут быть выполнены на экземплярах класса информационных объектов (определены в части 3), для обеспечения специального обслуживания: хранения, запроса/поиска, печати.

Примечание — Части 3 и 4 стандарта представляют открытую сетевую форму ядра DICOM. Классы служб, определенные в части 4, объединены с информационными определениями объекта (IOD), указанными в части 3, для формирования объект-сервисной пары (SOP). SOP — основной стандартный блок коммуникации DICOM, он может быть клиентом (пользователь класса сервиса — SCU) или сервером (провайдер класса сервиса — SCP). Так для двух DICOM совместимых партнеров, чтобы связаться с каждым из партнеров, надо определить его роль как SCU или SCP.

Часть 5 — Структуры данных и кодирование — определяет кодирование данных сообщения, которые заменены, для выполнения операций, используемых классами сервиса (Часть 4).

Часть 6 — Словарь данных — определяет индивидуальные информационные атрибуты, которые представляют информационное наполнение данных (Часть 5) экземпляров класса информационных объектов.

Часть 7 — Обмен сообщениями — определяет операции и протокол, используемый для обмена сообщениями. Эти операции применяются для выполнения действий, определенных классами сервиса (Часть 4).

Часть 8 — Сетевая поддержка связи для обмена сообщениями — определяет службы и протоколы, используемые для обмена сообщениями (Часть 7) непосредственно на OSI (соединение открытых систем) и сети TCP/IP.

Часть 9 — Поддержка двухточечного соединения для обмена сообщениями — определяет службы и протоколы, используемые для обмена сообщениями (Часть 7) на DICOM 50-pin интерфейсе (включенный для совместимости с ACR/NEMA 2, но больше не используемый с DICOM3.0).

Открытая память носителей (части 10—12).

Часть 10 — Память носителей и форматы файла для медиа обмена — стандартизирует всю открытую архитектуру носителей данных, используемую этой частью, включая определение общего формата файла, основного файла сервиса и директивную концепцию.

Часть 11 — Конфигурации приложения памяти носителей — стандартизирует ряд вариантов, связанных с определенной клинической потребностью (выбор физической передающей среды и формата носителей, так же как определенные сервис/объект парные классы). Их цель облегчить функциональную совместимость между приложениями, которые требуют соответствия с той же конфигурацией приложения. Часть 11 предназначена для распространения на клинические потребности для развития обмена памяти носителей.

Часть 12 — Форматы носителей и физические носители для обмена данных — определяет ряд выбранных физических передающих сред и соответствующие форматы носителей, которые ссылаются на одну или несколько конфигураций приложения части 11.

Примечание — Часть 12 будет расширена из-за развития технологий, связанных с физической передающей средой.

Часть 13 — Управление печатью — поддержка двухточечного соединения — определяет службы и протокол, необходимые для поддержки коммуникации DICOM управления печатью объектов приложения по двухточечным линиям между пользователями и провайдерами печати.

Часть 14 — Стандартная полутоновая функция дисплея — определяет функцию дисплея для дисплей-полутоновых изображений.

Часть 15 — Конфигурации безопасности — обеспечивает механизм, который может использоваться для осуществления безопасности с соблюдением обмена объектами DICOM между объектами приложений.

2 Распространение DICOM RT

В 1994 г. RSNA в Чикаго проводилась встреча, на которой специалисты говорили о потребности в стандартизации RT данных (таких как внешнее излучение и планы лучевой терапии, дозы и изображения), передаваемых от одной части оборудования к другой. Важность такого стандарта была ясна. Стоимость разработки пользовательских интерфейсов, особенно в отделах радиотерапии, где распространены инсталляции от различных изготовителей, высока. Кроме того, они могут быть технически трудными и усложнять продвижение интеграции в радиотерапии и ее безопасность. Хотя стандарт DICOM не устраняет этих проблем, он может облегчить обеспечение безопасности, надежной совместимости.

В результате встречи RSNA рабочая группа 7 (RT объекты) была сформирована под эгидой NEMA. Среди действующих членов этой группы много специалистов, связанных с изготовлением оборудования радиотерапии, академики, а также специалисты, связанные с AAPM и МЭК.

В 1997 г. были ратифицированы четыре объекта DICOM RT: структурный набор RT, план RT, доза RT и изображение RT. Эти объекты были объединены в часть 3 стандарта DICOM, изданного в 1998 г.

Дополнительные три объекта: запись RT излучения, запись RT брахитерапии и суммарные записи RT лечения были завершены в 1998 г. и впоследствии появились в стандарте DICOM в 1999 г.

3 Возможности DICOM RT

Чтобы понять, какие объекты можно, а какие нельзя обеспечить DICOM, для специалистов RT важно различать возможности соединения DICOM и их совместимости. Стандарт обмена сообщениями DICOM отвечает за установление подключения и обмен правильно структурированными сообщениями: информационный объект, посланный от одного узла, будет полностью получен узлом приемника. Другими словами обеспечивается успешная передача информации между двумя частями медицинского оборудования.

За возможностью соединения следует функциональная совместимость приложения — способность обрабатывать и управлять информационными объектами. DICOM играет решающую роль в предоставлении такой совместимости, но иногда для «включения и работы» на этом уровне требуется больше, чем стандартизированное описание и кодирование информации, обеспеченной DICOM. Спецификация и тестирование клинических возможностей приложения и потока данных должны быть осуществлены средствами здравоохранения, чтобы гарантировать эффективное объединение различных приложений DICOM. Например, передача IMRT(модуляция по интенсивности) данных от IMRT-совместимой TPS требует записи и проверки или системы лечения, способной управлять такими динамическими процессами лечения. DICOM требует, чтобы конструкторы определили специфическую для приложения информацию, нуждающуюся в DCS, которая обеспечит базу для достижения совместимости приложения.

Главная особенность DICOM — возможность обеспечения соединения. Она основывается на протоколах, установленных DICOM, которые разрешают установление подключений и обмен правильно структурированными сообщениями так, чтобы информационный объект, посланный от одной части оборудования, пришел неповрежденным в другую часть оборудования.

4 Объекты DICOM RT

DICOM RT объекты, добавленные к части 3 стандарта DICOM, определены как:

- RT структурный набор — информация, связанная с анатомией пациента, например структуры, маркеры и изоцентры. Данные объекты идентифицируются на устройствах, таких как CT сканеры физические или виртуальные, имитирующие рабочие станции, или системы планирования лечения;

- RT планирование — геометрические и дозиметрические данные, определяющие ход внешнего луча и/или лучевую терапию, например углы луча, коллиматорные отверстия, модификаторы луча, а также канал лучевой терапии и исходные спецификации. Данный объект может быть создан имитирующей рабочей станцией и впоследствии улучшен системой планирования лечения прежде, чем будет передан на записывающую и проверяющую систему или устройство лечения. Экземпляр класса «объект RT планирование» обычно ссылается на экземпляр класса «RT структурный набор», определяющий систему координат и набор данных пациента;

- RT изображение — изображения радиотерапии, которые были получены в конической отображающей геометрии, как воспроизведенные на обычных имитаторах и портальных визуализирующих устройствах. Данный объект может также использоваться для расчетов в той же самой геометрии, что и рентгенограммы в цифровом виде (DRRs);

- RT доза — данные дозы, созданные системой планирования лечения в одном или нескольких форматах: трехмерные данные дозы, изодозные кривые, DVHs или точечные дозы;

- RT запись излучения — запись внешнего излучения во время курса RT лечения с дополнительным суммарным лечением, показывающим совокупное состояние курса лечения;

- RT суммарная запись лечения — запись, применяемая при индикации совокупного состояния курса лечения.

На рисунке 2 показана информационная модель DICOM с дополнительными RT объектами.

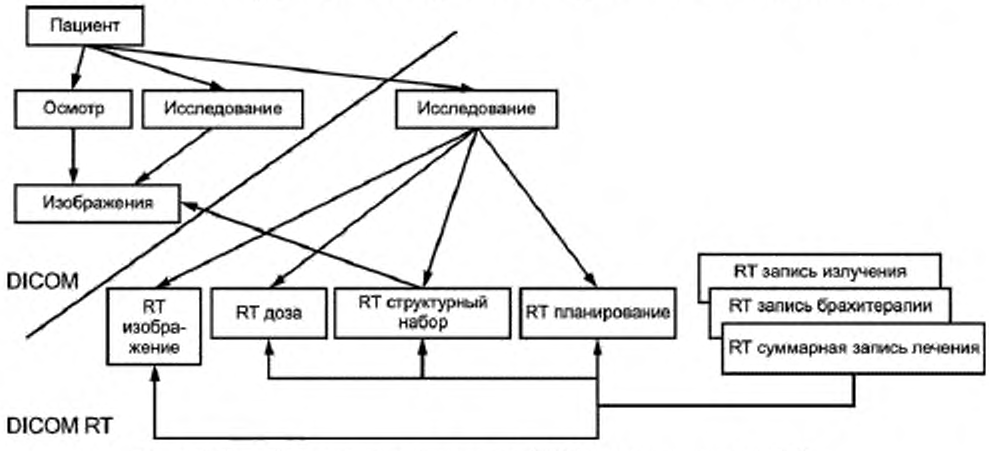

Рисунок 2 — Информационная модель DICOM (с расширением на RT)

5 Пример DICOM (включая RT объекты)

На рисунке 3 показано как DICOM, включая RT объекты, может использоваться во время внешнего лучевого лечения пациента. Приведем список возможных шагов лечения и связанных с ними DICOM объектов:

1 Пациент исследован на CT сканере, производящем DICOM исследование с помощью CT изображения. Другие DICOM методы отображения, такие как MR, также могут быть произведены.

2 Применение симулятора позволяет сканеру, используя DICOM, манипулировать с изображениями и производить симуляцию. Таким образом создается структурный RT объект, содержащий опухоль и критические органы. Создается также RT план, содержащий данные о геометрии. Восстановленные в цифровом виде рентгенограммы (DRRs) могут также быть созданы как объекты RT изображения.

3 Далее система планирования лечения (TPS) считывает изображения CT, структурный набор RT и RT планирование. В нее добавляются модификаторы луча, изменяющие конфигурацию луча, где необходимо, а также вычисляющие дозиметрические данные для планирования. Создается новый объект RT планирования, также могут быть созданы RT изображения DRRs.

4 Система записи и проверки получает законченный объект RT планирования и использует его данные, чтобы провести лечение линейным ускорителем. Альтернативно сам линейный ускоритель может использовать непосредственно объект. Отображающее устройство электронного портала (EPID) может создать RT изображение для проверки изображений или сравнения полученных изображений с DRRs в последовательности, упомянутой выше.

5 Периодически в течение курса лечения линейный ускоритель или система записи и проверки создает объекты записи лечения, один для каждого сеанса лечения.

Вышеупомянутая последовательность иллюстрирует только один сценарий использования DICOM. В действительности же существует большое количество разнообразных вариантов использования, поскольку DICOM RT объекты были спроектированы с достаточной гибкостью памяти.

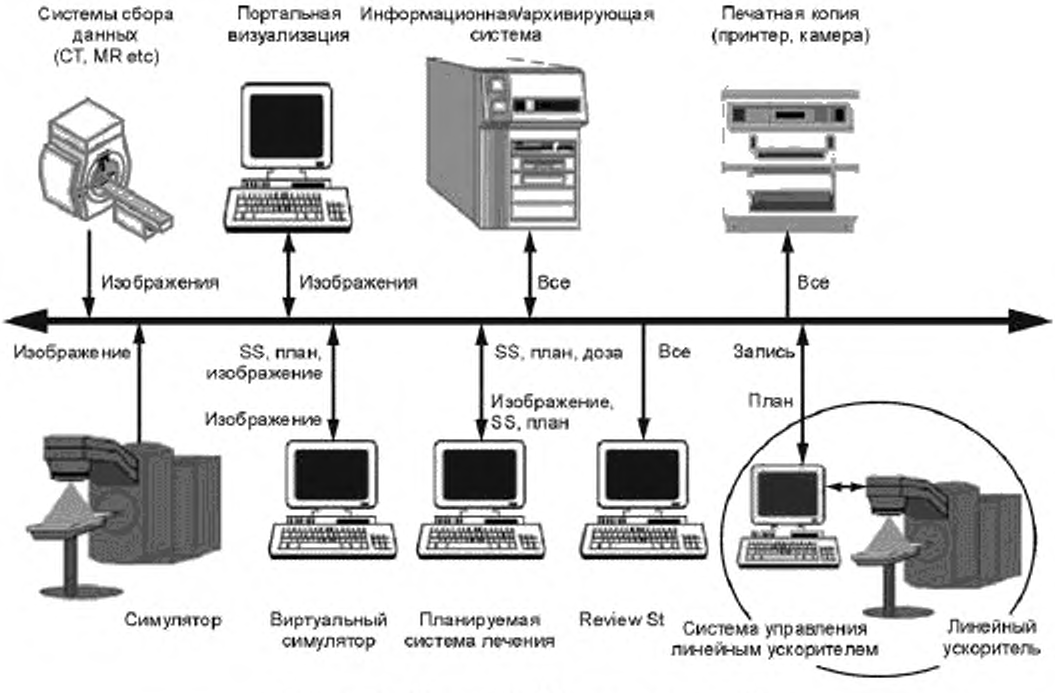

Рисунок 3 — Пример DICOM (включая объекты RT)

6 Спецификация соответствия DICOM (DCS)

От разработчика недостаточно просто требовать соответствия стандарту DICOM, поэтому утверждение, что «у этого продукта есть DICOM», имеет не очень большое значение в RT области. Разработчик должен произвести DCS. Часть 2 стандарта DICOM описывает формат такой спецификации. Она предусматривает, что DCS должна содержать объекты DICOM, сервисы, их назначения и средства коммуникации, поддерживаемые изготовителем. Эта важная информация помогает устанавливать взаимосвязь между двумя системами. Предполагаемый покупатель нового оборудования должен изучить DCS, поставляемую разработчиком, чтобы гарантировать успешную коммуникацию между его оборудованием и оборудованием разработчика.

Стандарт не предусматривает перечисление объектных модулей и соответствующее выполнение атрибутов.

Типичный пример DCS для IOD RT планирования, такого как SCP, дан в приложении А настоящего документа, где главы 1—7 из DCS содержат информацию, предусмотренную по стандарту DICOM. Приложения A-C DCS дают дополнительную информацию, которая полезна и необходима для практического применения. В приложении А определены модули RT планирования, приведены их атрибуты. В приложении В перечислены коды состояния из DCS примера, в приложении С — атрибуты DICOM, которые точно не отображаются в DCS примере.

Обеспечение связи между двумя частями оборудования может быть оценено заранее при помощи DCS оборудования. Обычно для RT приложений это невозможно, для определения совместимости должно быть проведено обширное тестирование. Однако DCS обеспечивает основу для связи и оценки потенциальной совместимости двух продуктов и в некоторых случаях определяет потенциальные проблемы без физического подключения.

Специалисты в области радиотерапии должны обеспечить DCS для любого устройства, которое требует DICOM совместимости с RT объектами. Многие изготовители делают DCS доступными в Интернете.

Разработка и тестирование совместимости продуктов являются трудоемкими процессами. Это особенно касается радиотерапии, где сложность объектов очень высока. Более года тратят изготовители на разработку версий своих продуктов с объектами DICOM RT прежде, чем их продемонстрировать или продать.

7 Концепция сменных носителей информации DICOM

Стандарт сменных носителей информации DICOM (части 10—12) определяет концепцию выполнения распределенной обработки данных, основанной на DICOM, которая отличается от сетевой распределенной обработки. В концепции сменных носителей информации не предусмотрена прямая связь между этими двумя системами. Вместо этого информация хранится системой на сменных носителях согласно руководству, а форматы файла определены стандартом сменных носителей информации DICOM. Носители данных (компакт-диск, дискета) могут использоваться другой системой, соответствующей стандарту сменных носителей информации DICOM.

DICOM сменные носители информации DCS также являются основой для запоминающего устройства, произведенного системой. Существенная часть DCS — конфигурация приложения (AP), содержащая необходимую информацию, являющуюся форматом носителя и объемом данных, содержащихся на сменном носителе.

Набор инструментальных средств DICOM от многих разработчиков содержит средства для разработки памяти DICOM на сменных физических носителях. Ряд разработчиков/пользователей, производящих изображения/информацию на физических носителях (CD ROM, MOD и в будущем DVD) для использования другими системами, основывались на стандарте памяти носителей DICOM.

8 Руководство по использованию DICOM

Данный раздел содержит инструкции по использованию интерфейса DICOM в системных приложениях:

1 Из технических условий коммуникации системы, для которой должен быть разработан DICOM интерфейс:

- сделать заключение для осуществленных объектов DICOM (например изображений);

- поскольку каждый объект определяет класс сервиса, который требуется, то для каждого класса сервиса установить, относится ли интерфейс DICOM к разработанному как провайдер класса сервиса (сервер) или как пользователь класса сервиса (клиент).

2 Каждый объект определяет обязательные, условные и необязательные модули пользователя. Следует определить, какой из пользовательских дополнительных модулей должен быть применен.

3 Каждый модуль содержит обязательные или необязательные атрибуты. Рекомендуется все их перечислить в рамках всех внедренных модулей.

4 Существует ряд коммерчески доступных программных и инструментальных средств DICOM, основанных на стандарте DICOM. Инструментальные средства обычно обеспечивают среду для разработки интерфейса DICOM к системному приложению и некоторые из них также обеспечивают начальные средства тестирования.

Имеется ряд общедоступных в Интернете инструментальных средств, которые обычно не используются для разработки DICOM интерфейса системного приложения в качестве коммерческого продукта, несмотря на то, что эти инструментальные средства обеспечивают простой для понимания и осуществления интерфейс DICOM. Данные средства также обеспечивают удобную начальную среду для тестирования.

Из пунктов 1—3 очевидно, что есть ряд опций, доступных в реализации DICOM интерфейса системного приложения. DCS содержит объекты и связанные классы сервиса, осуществленные системой приложения.

Хорошая DCS должна также включать в себя объектные модули и их реализованные атрибуты.

Следующий шаг состоит в консультировании с DCS, обычно размещенной в Интернете, системы, к которой вы намереваетесь подсоединиться. Сравнение двух DCS делает возможным распространить уровень взаимосвязанности на две системы.

Для сложного объекта DICOM RT (RT планирование) некоторые разработчики реализуют различные модуль/атрибут опции. В начале предлагается проконсультироваться с главными провайдерами уже существующего DICOM интерфейса об обычно принимаемых реализациях и пути атрибутов, используемых официально. Если разработчик сомневается в том, как используются атрибуты, нужно войти в контакт с комитетом по RT объектам для получения необходимой информации относительно правильного использования.

Также важно для двух или более разработчиков, намеревающихся осуществлять внутрисистемные связи, принять решение о едином наборе модуль/атрибут опций и проверить последовательность использования атрибута каждого модуля в зависимости от стандарта DICOM. В случае неопределенности следует войти в контакт с рабочей группой DICOM, чтобы избежать решений, которые противоречат официально установленному правилу использования. Некоторые реализации могут оказаться неправильными в ходе других реализаций, которые правильно используют определение стандарта.

9 DICOM тестирование

Стандарт DICOM не определяет тестовый комплект или механизм контроля соответствия. Есть рабочие группы/центры, разрабатывающие инструментальные средства проверки, при этом пользователю необходимо определить начальные межплатформенные тест-планы, продемонстрировать соответствие между новыми и существующими частями оборудования.

Чтобы проверить интерфейс DICOM, обычно предпринимают следующие шаги:

- проводят тест соответствия системного приложения в зависимости от выполнения DCS. Этот внутренний тест проверяет, входит ли система в контакт с DCS;
- используют ряд общедоступных испытательных сред DICOM, размещенных в Интернете, которые могут обеспечить начальными испытательными средствами;
- используют для более тщательного тестирования платные испытательные центры DICOM. Такие тесты доступны только для нерадиотерапевтической среды;
- организуют одно или более перекрестное тестирование с оборудованием сторонних производителей для определения уровня взаимосвязи между различным оборудованием.

10 Предупреждение пользователям

Стандарт DICOM следует соглашению МЭК во всех случаях за исключением случаев использования/применения/разработки системы данных пациента, которая является единственной известной несогласованной частью между стандартом DICOM и МЭК (МЭК 61217), поправка 1 (1999) определяет систему

данных пациента для RT оборудования. DICOM определяет систему данных пациента, которая связана с представлением изображений поперечных сечений. Поправка к МЭК 61217 включает матрицы преобразования, позволяющие преобразовать систему данных пациента от DICOM соглашения к МЭК соглашению.

Средство медицинского обслуживания отвечает за подтверждение правильности данных, переданных с помощью стандарта DICOM. Это требования спецификации необходимых возможностей, оценки точности передачи данных и тестирования реализации данных принимающей стороной.

Соответствие DICOM — необходимое условие для радиационной онкологической информации, переданной радиационным онкологическим оборудованием. DICOM обеспечивает общий язык интерфейса и гарантирует, что все оборудование «говорит на одном и том же языке». Однако соответствие DICOM не является гарантией, что информация, прошедшая от одной части оборудования к другой, будет совместима с возможностями принимающего оборудования. Ситуация похожа на связь между людьми: язык коммуникации (говорят на английском или французском языке) может быть определен, но каждый нуждается в механизме, таком как телефон или электронная почта, чтобы фактически произвести передачу информации от одного человека к другому. Таким образом, покупатели радиологического онкологического оборудования должны быть уверены, что их оборудование будет фактически «общаться» с другим оборудованием и успешно передавать информацию, используя протоколы и определения DICOM.

11 Комментарий

DICOM был успешно продемонстрирован на многих международных конференциях и выставках. DICOM все более и более завоевывает доверие продавцов и пользователей оборудования. Интерфейс DICOM становится предпосылкой для приобретения модальностей, требуемых для радиотерапии и изображения лечения, и систем печати.

Комитет стандартов DICOM — руководящий орган с членами, которые являются представителями пользователей, организаций-продавцов, правительственных учреждений и других организаций, разрабатывающих стандарты совместно с секретариатом NEMA.

DICOM распространяется на радиологию и кардиологическую визуализацию в радиотерапии. В стандарт вводятся новые приложения, а также вносятся поправки.

12 Справочная информация

(1) Стандарты DICOM:

(a) (DICOM) Стандарт
Дэвид Снэйвели, менеджер производства
NEMA PS3.1-15 (2000)
Национальная электрическая ассоциация изготовителей (NEMA).
Публикация продается
1300N 17-ая улица, 1847
Rosslyn, Va 22209, телефон США (703) 841 3285, факс (703) 841 3385

gost.e-ecolog.ru

(b) новости DICOM
Comp.protocols. Dicom

Приложение А
(рекомендуемое)

«Компания онкологические системы»
Пример спецификации соответствия DCS DICOM для «Медицинской системы лечения»

А.1 Введение

Эта глава предоставляет общую информацию о цели, области действия и содержании DCS.

А.1.1 Возможности и область применения

Возможности DCS DICOM облегчают обмен данными с оборудованием «Компании онкологические системы». Данный стандарт согласован со стандартом DICOM (со стандартами NEMA PS 3.X-1998). Он содержит краткое описание приложений и предоставляет техническую информацию о возможностях обмена данными. Основные элементы, описывающие эти возможности, поддерживаемые DICOM (SOP) классы, роли, описания информационного объекта (IOD) и синтаксис передачи.

Область применения — интеграция оборудования «Компании онкологические системы» в среду медицинских устройств.

DCS должна читаться вместе со стандартом DICOM и его приложениями.

А.1.2 Аудитория

DCS предназначена для:

- клиентов (потенциальных);
- специалистов системной интеграции медицинского оборудования;
- специалистов по продажам, интересующихся системными функциональными возможностями;
- разработчиков программного обеспечения, применяющих интерфейсы DICOM.

А.1.3 Содержание и структура

DCS DICOM представлена в А.2—А.7 и придерживается требований по содержанию и структуре дополнения DICOM PS 3.2-1998. Приложения, следующие за главой 7, определяют подробности IOD, SCP-определенных кодов состояния и расширенных деталей конфигурации.

А.1.4 Используемые определения, термины и сокращения

Определения, термины и сокращения стандарта DICOM используются в DCS. Их описание см. DICOM PS 3-1998.

Слово «Компания» в данном документе относится к «Компании онкологические системы» (условное название компании).

Слово «Продукт» в данном документе понимается как «Продукт системы лечения» (условное название продукта) «Компании онкологические системы», выпуск 1.0.

А.1.5 Справочная информация

[DICOM PS 3 1998]

NEMA PS 3. X (X обращается к части 1—13) и добавления.

Национальная электрическая ассоциация изготовителей (NEMA).

Публикация продается

1300 N 17-ая улица,1847

Rosslyn, Va 22209, телефон США (703) 841 3285, факс (703) 841 3385

http://www.nema.org/nema/medical/dicom/

А.1.6 Важное примечание для читателя

Данная DCS не гарантирует успешную функциональную совместимость оборудования «Компании» с оборудованием других компаний. Пользователь (или агент пользователя) должен знать о следующих проблемах:

Область действия

Цель DICOM состоит в том, чтобы облегчить взаимосвязь, а не функциональную совместимость. Функциональная совместимость касается способности функций приложения, распространенных на две или более системы, успешно работать вместе. Интеграция медицинских устройств в сетевую среду может потребовать прикладных функций, которые не определены в рамках области действия DICOM. Следовательно, использование только информации, обеспеченной этой DCS, не гарантирует функциональную совместимость оборудования «Компании» с оборудованием других компаний. Анализ требования приложения и принятие решения, которое обеспечит совместимость оборудования «Компании» с оборудованием других компаний, является полностью обязанностью пользователя.

Проверка правильности

Оборудование «Компании» должно быть тщательно проверено, чтобы гарантировать, что фактическая реализация интерфейса DICOM соотносится с этой DCS.

Там, где оборудование «Компании» связано с оборудованием других компаний, первым шагом должно быть сравнение соответствующих DCS. Если DCS показывают, что возможен успешный информационный обмен, то будут необходимы дополнительные тесты проверки правильности для обеспечения гарантии функциональных возможностей, производительности, точности и стабильности директив и директивно зависимых данных.

Определение соответствующего испытательного набора программ и выполнение дополнительных тестов проверки правильности являются обязанностью пользователя (или агента пользователя).

Новые версии стандарта DICOM

Стандарт DICOM будет развиваться в будущем, чтобы соответствовать растущим требованиям пользователя, и включать новые свойства и технологии. «Компания» активно участвует в новых разработках и планирует адаптировать свое оборудование к новым версиям стандарта DICOM. Чтобы это сделать, «Компания» оставляет за собой право внести изменения в свои продукты или прекратить их поставку. Пользователь должен гарантировать, что любой провайдер других компаний, используя оборудование «Компании», также способен адаптироваться к новым версиям стандарта DICOM. В противном случае расширение DICOM в оборудовании «Компании» может привести к потере обеспечения связи и/или несовместимости.

А.2 Модель реализации

«Продукт» — сетевая информационная система, включающая системы управления и консоли операторов для использования с линейными акселераторами «Компании», вместе с централизованной базой данных пациентов для подготовки директив, проверочных и регистрационных целей.

А.2.1 Блок-схема данных прикладной программы

«Продукт» ведет себя как единственный прикладной объект (AE). Связанные реализации модели показаны на рисунке 4.

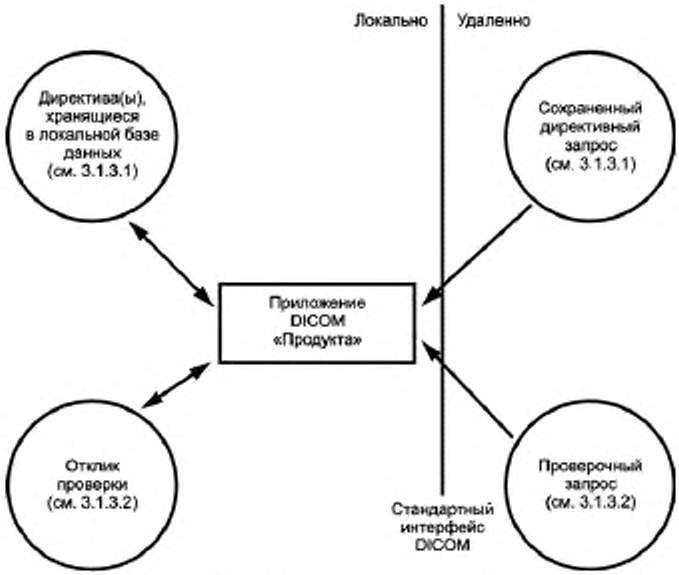

Рисунок 4 — Модель применения «Продукта»

А.2.2 Функциональное определение объекта приложения

Объект приложения «Продукта» действует как провайдер класса сервиса (SCP) проверки и хранения классов сервиса.

Объект приложения является активным, когда система «Продукта» включена.

А.2.3 Последовательность реальных действий

Не применяется.

А.3 AE спецификации

А.3.1 AE спецификация «Продукта»

Объект приложения «Продукта» обеспечивает стандартное соответствие DICOM V3.0 SOP классам как SCP (см. таблицу 1).

Таблица 1 — SOP классы, поддерживаемые «Продуктом» как SCP

SOP имя класса	Универсальный идентификатор (UID)
RT плановое хранение — память	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.481.5
Верификация	1.2.840.10008.1.1

A.3.2 Метод установки подключения

A.3.2.1 Метод установки подключения

A.3.2.1.1 Общее

Максимальный размер PDU(единица обмена протокола) для «Продукта» с перестраиваемой конфигурацией составляет от минимум 1024 байт до максимум 31000 байт. (Значение по умолчанию составляет 16 Кбайт = = 16384 байт).

A.3.2.1.2 Число подключений

«Продукт» поддерживает одно активное подключение, как провайдера класса сервиса за один раз. Число одновременных ждущих обработки поддержанных подключений с перестраиваемой конфигурацией по умолчанию равно 5.

A.3.2.1.3 Асинхронное свойство

«Продукт» не поддерживает асинхронные операции и не будет выполнять асинхронные согласования функций окна.

A.3.2.1.4 Реализация, идентифицирующая информацию

UDI класса реализации: 1.3.46.423632.128000

Название версии реализации: ПРОДУКТ_1.0

A.3.2.2 Инициализация подключений

«Продукт» не инициализирует подключения.

A.3.2.3 Приемная политика подключения

Объект приложения «Продукта» принимает подключения для следующих целей:

- чтобы позволить удаленным приложениям сохранять директивы в базе данных «Продукта» (см. A.3.2.3.1);
- чтобы позволить удаленным приложениям проверять коммуникацию прикладного уровня с «Продуктом» (см. A.3.2.3.2).

«Продукт» может принять запросы подключений от удаленных станций в зависимости от своей конфигурации:

- прикладной объект отклоняет запросы подключений от неизвестных приложений, то есть приложений, которые предлагают неизвестный «запрос AE заголовка» или постоянно находятся на неизвестном TCP/IP хосте. Приложение является известным, когда оно определено во время конфигурации системы «Продукта»;
- прикладной объект отклоняет запросы подключения, которые неправильно обращаются к AE «Продукта», то есть от приложений, которые предлагают неправильный «названный AE заголовок».

AE заголовок «Продукта» определен во время конфигурации системы (см. A.6.1.1).

A.3.2.3.1 Директивы памяти в базе данных «Продукта»

A.3.2.3.1.1 Связанная практическая деятельность

«Продукт» принимает подключения от удаленных систем, которые желают послать директивы для сохранения в его базе данных.

A.3.2.3.1.2 Таблица представления контекста

Любой из контекстов представления, который показан в таблице 2, является приемлемым.

Таблица 2 — Приемлемые контексты представления для хранения директивы «Продукта»

Таблица представления контекста					
Общий синтаксис		Синтаксис передачи		Роль	Расширенное согласование
Имя	UID	Перечень имен	Перечень UID		
RT плановое хранение — память	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.481.5	Неявный VR в формате следования байтов, начиная с младшего	1.2.840.10008.1.2	SCP	Нет
		Явный VR в формате следования байтов, начиная с младшего	1.2.840.10008.1.2.1	SCP	Нет
		Явный VR в формате следования байтов, начиная со старшего	1.2.840.10008.1.2.1	SCP	Нет

A.3.2.3.1.3 C-хранение соответствия SCP

«Продукт» обеспечивает стандартное соответствие.

AE — уровень соответствия 0 памяти SCP: не все атрибуты 1 и 2 типа DICOM сохранены. Приложение A.1 определяет, какие атрибуты от полученных запросов C-сохранения сохранены для внутреннего использования «Продукта». Всем другим полученным атрибутам будет отказано. Перечни приложения B определяют коды состояния ответа C-сохранения, возвращенные AE. Продолжительность сохранения директивы определена оператором системы «Продукта».

A.3.2.3.1.4 Приемный критерий представления контекста

«Продукт» принимает все контексты при пересечении предложенного и приемлемого контекстов представления. Двойные контексты не проверяют.

A.3.2.3.1.5 Стратегия выбора синтаксиса передачи

«Продукт» предпочитает присущий упорядоченный байт (в формате следования байтов, начиная с младшего) и явный VR (способ чтения информации) неявному.

A.3.2.3.2 Проверка приложения уровня коммуникации

A.3.2.3.2.1 Связанная практическая деятельность

«Продукт» принимает подключения от систем, которые желают проверить прикладной уровень коммуникации, используя команду C-ECHO.

A.3.2.3.2.2 Таблица контекста представления

Любой из контекстов представления, показанный в таблице 3, является допустимым.

Таблица 3 — Допустимые контексты представления для проверки

Таблица представления контекста					
Общий синтаксис		Синтаксис передачи		Роль	Расширенное согласование
Имя	UID	Перечень имен	Перечень UID		
Верификация	1.2.840.10008.1.1	Неявный VR в формате следования байтов, начиная с младшего	1.2.840.10008.1.2	SCP	Нет
		Явный VR в формате следования байтов, начиная с младшего	1.2.840.10008.1.2.1	SCP	Нет
		Явный VR в формате следования байтов, начиная со старшего	1.2.840.10008.1.2.2	SCP	Нет

A.3.2.3.2.3 C-ECHO соответствие SCP

«Продукт» обеспечивает соответствие стандарту.

A.3.2.3.2.4 Приемный критерий представления контекста

«Продукт» принимает все контексты на пересечении предложенного и приемлемого контекстов представления. Двойные контексты не проверяют.

A.3.2.3.2.5 Стратегия выбора синтаксиса передачи

«Продукт» предпочитает присущий упорядоченный байт (в формате следования байтов, начиная с младшего) и явный VR неявному.

A.4 Коммуникационные параметры

A.4.1 Поддержанные стеки связи

Приложение «Продукта» обеспечивает DICOM V3.0 TCP/IP поддержку сетевого соединения, как определено в части 8 стандарта DICOM.

A.4.2 Стек TCP/IP

«Продукт» унаследовал свой стек TC/IP от сервера операционной системы Windows NT Microsoft (Версия 4.0).

A.4.3 Поддержка физической среды

«Продукт» поддерживает Ethernet ИСО 8802-3.

На поставляемых аппаратных платформах «Компании» предоставленный тип подключения 100/10BASE-T (витая пара RJ45).

A.5 Расширения/специализации/приватизации

Не применяют.

A.6 Конфигурация

Системные параметры настройки DICOM «Продукта» сконфигурированы характерной DICOM программой конфигурации. Изменения конфигурации вступают в силу сразу после передачи. Конфигурация может выполняться только сервисными инженерами «Компании».

A.6.1 AE отображение адресов заголовка/представления

A.6.1.1 Локальные AE заголовки и адреса представления

Локальный заголовок объекта приложения с перестраиваемой конфигурацией. Значение по умолчанию — «Продукт компании». Ожидаемый номер порта с перестраиваемой конфигурацией по умолчанию 104.

А.6.1.2 Удаленные АЕ заголовки и адреса представления

Все удаленные приложения, которые обращаются к «Продукту», должны быть определены в DICOM времени конфигурации «Продукта».

Должна быть предоставлена следующая информация:

- удаленный АЕ заголовок;
- имя хоста TCP/IP, на котором постоянно находится удаленное приложение;
- IP адрес удаленного хоста.

А.6.2 Конфигурируемые параметры

А.6.2.1 Параметры коммуникации

Максимальный размер PDU с перестраиваемой конфигурацией.

Максимальное число одновременных незаконченных подключений с перестраиваемой конфигурацией.

DICOM время ожидания верхнего уровня с перестраиваемой конфигурацией.

А.6.2.2 Отображение атрибута «Продукта»

Отображение определенных директивных параметров «Продукта» из атрибутов в полученных запросах RT планового сохранения может быть заблокировано через конфигурацию (см. приложение С).

А.7 Поддержка расширенных наборов символов

Отсутствует.

Приложение В
(рекомендуемое)

Прикладное RT планирование IOD и отображение отправки базы данных «Продукта» в директорию RT планирования

Модули, выбранные из DICOM RT планирования для отправки директив, представлены в таблице 4. Если модуль не приведен в таблице, то ни один из атрибутов в этом модуле «Продуктом» не сохраняется.

Таблица 4 — Прикладные модули в RT планировании IOD для отправки (роль SCP)

Информационный объект	Модуль	Употребление
Пациент	Пациент	M
Исследование	Общее исследование	M
Серии	RT серии	M
Оборудование	Общее оборудование	M
Планирование	RT общий план	M
	RT директива	U
	RT таблицы допусков	U
	RT установка пациента	U
	RT фракционная схема	U
	RT излучение	C
	Подтверждение	U
	Общий SOP	M

В таблицах 5—16 определены для каждого из прикладных модулей атрибуты, сохраненные «Продуктом», дальнейшими деталями отображения на базе данных «Продукта». Любой атрибут с определенными ограничениями применим к использованию.

Отметим, что параметры настройки конфигурации «Продукта» позволяют определить, используются ли определенные атрибуты в действительности для отображения параметров «Продукта» (см. приложение С).

Отметим таюке, что «Продукт» требует проверки правильности всего прикладного IOD, то есть если атрибуты, не соответствующие «Продукту», включены в сообщение, то у них все еще должны быть значения, определенные стандартом DICOM. Запросы памяти, содержащие недопустимые атрибуты, будут отклонены (см. таблицу 17, код состояния А901).

Таблица 5 — Класс RT планирования сохранения SOP (SCP) — модуль пациента

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Имя пациента	(0010, 0010)	PN 1	2	Обрабатывается как тип 1 атрибута. См. примечание 1
ID пациента	(0010, 0020)	LO 1	2	Обрабатывается как тип 1 атрибута. См. примечание 1 и примечание 2
Дата рождения пациента	(0010, 0030)	DA 1	2	См. примечание 3
Пол пациента	(0010, 0040)	CS 1	2	См. примечание 3
Последовательность пациентов	(0008, 1120)	SQ 1	3	Отклонено
> SOP класс UID	(0008, 1150)	UI 1	1C	
> SOP запрос UID	(0008, 1155)	UI 1	1C	

Окончание таблицы 5

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Время рождения пациента	(0010, 0032)	TM 1	3	
Другие IDs пациента	(0010, 1000)	LO 1-N	3	До 5 значений сохранены
Другие имена пациента	(0010, 1001)	PN 1-N	3	До 5 значений сохранены
Этническая группа	(0010, 2160)	SH 1	3	
Комментарии по пациенту	(0010, 4000)	LT 1	3	

Примечание 1 — Обработка незаполненных идентифицирующих атрибутов пациента

Атрибуты модуля пациента: идентификатор пациента (0010, 0020) и имя пациента (0010, 0010) определены DICOM как тип 2 и могут быть нулевой длины.

В качестве меры безопасности «Продукт» обрабатывает эти атрибуты как тип 1 и отклоняет любой запрос RT сохранения плана, содержащий нулевую длину оценок для этих атрибутов (см. таблицу 17, код состояния C001).

Примечание 2 — ID пациента уже существуют в базе данных «Продукта»

Если пациент с ID пациента, определенным в запросе RT сохранения плана, уже существует в базе данных «Продукта», никакие дальнейшие атрибуты модуля пациента в запросе не будут отправлены. Проверка для существующего ID пациента нечувствительна к случайностям или к пробелам в середине/в конце.

«Продукт» отклонит любой запрос RT сохранения плана, если существующая директива пациента в настоящее время блокирована для обработки или редактирования другим приложением (см. таблицу 17, код состояния A701).

Примечание 3 — Согласование даты рождения, пола — атрибутов для пациентов

Если пациент с указанным ID пациента уже существует в базе данных «Продукта» и дата рождения и/или половая принадлежность также доступны, тогда любая соответствующая дата рождения и/или атрибуты пола пациента, представляемые в запрос RT сохранения плана, должны соответствовать этим данным, иначе запрос будет отклонен (см. таблицу 17, кодов состояния C002).

Таблица 6 — Класс RT планирования сохранения SOP (SCP) — общий модуль исследования

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Исследование экземпляра класса UID	(0020, 000D)	UI 1	1	Зарегистрировано в плановом информационном отчете DICOM, если представлен. См. примечание 5. * до 5 значений сохранены
Дата исследования	(0008, 0020)	DA 1	2	
Время исследования	(0008, 0030)	TM 1	2	
Ссылка на имя врачей	(0008, 0090)	PN 1	2	
ID исследования	(0020, 0010)	SH 1	2	
Номер доступа	(0008, 0050)	SH 1	2	
Директория исследования	(0008, 1030)	LO 1	3	
Отчет врача(ей)	(0008, 1048)	PN 1-N	3*	
Имя врача(ей), проводящих исследование	(0008, 1060)	PN 1-N	3*	
Последовательность исследования	(0008, 1110)	SQ 1	3	Отклонено
>SOP класс UID	(0008, 1150)	UI 1	1C	
>SOP запрос UID	(0008, 1155)	UI 1	1C	

Таблица 7 — Класс RT планирования сохранения SOP (SCP) — RT модуль серий

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Модальность	(0008, 0060)	CS 1	1	Только «RTPLAN» (см. таблицу 17, код состояния A900)
Запрос серии UID	(0020, 000E)	UI 1	1	Зарегистрировано в плановом информационном отчете DICOM, если представлен. См. примечание 5
Номер серии	(0020, 0011)	IS 1	2	
Директива серии	(0008, 103E)	LO 1	3	
Последовательность исследования компонентов	(0008, 1111)	SQ 1	3	Отклонено
>SOP класс UID	(0008, 1150)	UI 1	1C	
>SOP запрос UID	(0008, 1155)	UI 1	1C	

Таблица 8 — Класс RT планирования сохранения SOP (SCP) — общий модуль оборудования

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Производитель	(0008, 0070)	LO 1	2	Отклонено
Установленное имя	(0008, 0080)	LO 1	3	
Установленный адрес	(0008, 0081)	ST 1	3	
Имя станции	(0008, 1010)	SH 1	3	
Установленное имя департамента	(0008, 1040)	LO 1	3	
Имя модели производителя	(0008, 1090)	LO 1	3	
Серийный номер устройства	(0018, 1000)	LO 1	3	
Версия программного обеспечения	(0018, 1020)	LO 1-N	3	
Пространственное разрешение	(0018, 1050)	DS 1	3	
Дата последней калибровки	(0018, 1200)	DA 1-N	3	
Время последней калибровки	(0018, 1201)	TM 1-N	3	
Значение заполнения пикселями	(0028, 0120)	US 1	3	

Таблица 9 — Класс RT планирования сохранения SOP (SCP) — RT общий модуль планирования

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Метка RT плана	(300A, 0002)	SH 1	1	Объединено и использовано для имени нового узла лечения. См. примечание 4
Имя RT плана	(300A, 0003)	LO 1	3	
Описание RT плана	(300A, 0004)	ST 1	3	Узел описания лечения
Имя операторов	(0008, 1070)	PN 1-N	2*	Зарегистрировано в плановом информационном отчете DICOM, если представлен. См. примечание 5. *Сохранено только первое значение
Дата RT плана	(300A, 0006)	DA 1	2	
Время RT плана	(300A, 0007)	TM 1	2	
Протоколы лечения	(300A, 0009)	LO 1-N	3	Отклонено
Цель лечения	(300A, 000A)	CS 1	3	
Узлы лечения	(300A, 000B)	LO 1-N	3	
Геометрия RT плана	(300A, 000C)	CS 1	1	
Ссылающийся ряд структурных множеств	(300C, 0060)	SQ 1	1C	
>SOP класс UID	(0008, 1150)	UI 1	1C	
>SOP запрос UID	(0008, 1155)	UI 1	1C	
Ряд доз	(300C, 0080)	SQ 1	3	
>SOP класс UID	(0008, 1150)	UI 1	1C	
>SOP запрос UID	(0008, 1155)	UI 1	1C	
Последовательность RT планирования	(300C, 0002)	SQ 1	3	
>SOP класс UID	(0008, 1150)	UI 1	1C	
>SOP запрос UID	(0008, 1155)	UI 1	1C	
>RT планирование отношений	(300A, 0055)	CS 1	1C	

Примечание 4 — Создание узла лечения

Каждый успешно посланный запрос RT сохранения плана должен вызвать создание единственного нового узла лечения (то есть курса лечения) для указанного пациента, содержащего единственную стадию.

Метка RT плана и имя атрибутов RT плана используются как основание для нового имени узла лечения. Если необходимо, генерированное имя будет уникальным. Для пациента добавляется порядковый номер «–2», «–3» и т. д.

Имя стадии получено из метки RT плана. Описание стадии будет содержать метку RT плана, название и AE заголовок удаленного приложения.

Примечание 5 — Плановый информационный отчет DICOM, информационный лучевой отчет DICOM

Определенные атрибуты идентифицированы как сохраняемые в «Плановом информационном отчете DICOM» или «Информационном лучевом отчете DICOM». Это внутренние области базы данных «Продукта», содержание которых не напрямую доступно или не до конца увидено пользователем. Их цель состоит в том, чтобы прежде всего облегчить совместимость с будущими выпусками приложений «Продукта».

Таблица 10 — Класс RT планирования сохранения SOP (SCP) — RT модуль директивы

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Описание директивы	(300A, 000E)	ST 1	3	Отклонено
Последовательность указателей дозы	(300A, 0010)	SQ 1	3	Используется для создания новых дозовых контрольных точек для нового курса облучения
>Номер указателя дозы	(300A, 0012)	IS 1	1C	Источник нового DMP имени (объединенный с описанием указателей дозы). Число должно быть единственным в пределах одной последовательности (см. таблицу 17, код состояния A903)
>Структурный тип указателя дозы	(300A, 0014)	CS 1	1C	Отклонено
>Описание указателя дозы	(300A, 0016)	LO 1	3	Если определен объединенный номер указателя дозы для формирования нового имени DMP (ограниченный 64 полными символами)
>Число ROI	(3006, 0084)	IS 1	1C	Отклонено
>Координаты точки указателя дозы	(300A, 0018)	DS 3	1C	
>Предыдущая номинальная доза	(300A, 001A)	DS 1	3	DMP уточненная доза
>Тип указателя дозы	(300A, 0020)	CS 1	1C	DMP тип
>Ограничение веса	(300A, 0021)	DS 1	3	Отклонено
>Подача предупреждающей дозы	(300A, 0022)	DS 1	3	
>Подача максимальной дозы	(300A, 0023)	DS 1	3	
>Целенаправленная минимальная доза	(300A, 0025)	DS 1	3	
>Целенаправленная предписанная доза	(300A, 0026)	DS 1	3	
>Целенаправленная максимальная доза	(300A, 0027)	DS 1	3	DMP максимальная доза (если тип указателя дозы «Целенаправленная»)
>Целенаправленные недостаточные порции доз	(300A, 0028)	DS 1	3	Отклонено
>Орган в опасности, доза по всему объему	(300A, 002A)	DS 1	3	

Окончание таблицы 10

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>Орган в опасности, предел дозы	(300A, 002B)	DS 1	3	Отклонено
>Орган в опасности, максимальная доза	(300A, 002C)	DS 1	3	DMP максимальная доза (если тип указателя дозы «Орган в опасности»)
>Орган в опасности, передозировка по относительному объему	(300A, 002D)	DS 1	3	Отклонено

Таблица 11 — Класс RT планирования сохранения SOP (SCP) — модуль RT таблицы допусков

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Ряд таблицы допусков	(300A, 0040)	SQ 1	3	Таблицы допусков. См. приложение C
>Номер таблицы допусков	(300A, 0042)	IS 1	1C	Число должно быть уникальным в пределах последовательности (см. таблицу 17, код состояния A904)
>Метка таблицы допусков	(300A, 0043)	SH 1	3	Если определено, нужно согласовать имя с имеющейся таблицей допусков «Продукта». Смотри примечание 6 (см. таблицу 17, код состояния C018)
>Портальный угловой допуск	(300A, 0044)	DS 1	3	Если определены значения допусков, их следует согласовать с соответствующими значениями в соответствующей таблице допусков «Продукта». См. примечание 6 (см. таблицу 17, код состояния C018)
>Угловой допуск ограничителя пучка	(300A, 0046)	DS 1	3	
>Ряд допуска ограничителя пучка	(300A, 0048)	SQ 1	SQ 1	
>>Тип RT ограничителя пучка	(300A, 00B8)	CS1	1C	
>>Допуск положения ограничителя пучка	(300A, 004A)	DS 1	1C	
>Угловой допуск опоры пациента	(300A, 004C)	DS 1	3	
>Угловой допуск нецентрированной верхней поверхности стола	(300A, 004E)	DS 1	3	
>Допуск вертикального положения верхней поверхности стола	(300A, 0051)	DS 1	3	
>Допуск продольного положения верхней поверхности стола	(300A, 0052)	DS 1	3	

Окончание таблицы 11

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>Допуск поперечного положения верхней поверхности стола	(300A, 0053)	DS 1	3	

Примечание 6 — Интерпретации данных таблицы допусков

Имена таблицы допусков «Продукта» — глобальные переменные в рамках системы «Продукта». Отображение от таблиц допуска DICOM к таблицам допуска «Продукта» основано на метке таблицы допуска (300A, 0043).

Если метка таблицы допуска присутствует, но не устанавливает соответствие названию существующей таблицы допуска «Продукта», то «Продукт» отклонит запрос RT сохранения плана.

Если метка таблицы допуска соответствует существующей таблице допуска «Продукта», то любые значения допусков параметра, представленные в запросе RT сохранения плана, будут сравниваться с соответствующими значениями в таблице «Продукта». В случае соответствия существующей таблице допуска они будут использоваться для всех предписанных полей, созданных излучением по таблице допуска. В случае любого несоответствия допусков параметра «Продукт» отклонит запрос RT сохранения плана.

Если метка таблицы допуска не определена, то таблица в запросе RT сохранения плана будет проигнорирована и код состояния, предупреждение о браке элементов, будет возвращен к удаленному приложению (см. таблицу 17, код состояния B006). В таких случаях все предписанные поля, произведенные излучением и ссылающиеся на неотмеченную таблицу, будут созданы с параметрами непринятой таблицы допусков. Это будет необходимо для оператора системы «Продукта», чтобы определить правильную таблицу допуска «Продукта» для этих предписанных полей прежде, чем они станут доступными для лечения.

Отображение данных таблицы допусков может быть заблокировано конфигурацией (см. таблицу 18 приложения С).

Таблица 12 — Класс RT плана сохранения SOP (SCP) — RT модуль установки пациента

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Последовательность установки пациента	(300A, 0180)	SQ 1	1	Установка записей. Только созданные, если ссылаются на фрагментарные группы или лучи
>Номер пациента	(300A, 0182)	IS 1	1	Номер должен быть уникальным в пределах последовательности (см. таблицу 17, код состояния A905).
>Положение пациента	(0018, 5100)	CS 1	1C	Установка текста записи (когда ссылается)
>Дополнительное положение пациента	(300A, 0184)	LO 1	1C	
>Последовательность устройства фиксации	(300A, 0190)	SQ 1	3	
>>Тип устройства фиксации	(300A, 0192)	CS 1	1C	Установка текста записи (когда ссылается)
>>Метка устройства фиксации	(300A, 0194)	SH 1	2C	
>>Описание устройства фиксации	(300A, 0196)	ST 1	3	
>>Положение устройства фиксации	(300A, 0198)	SH 1	3	

Окончание таблицы 12

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>Последовательность устройства экранирования	(300A, 01A0)	SQ 1	3	
>>Тип устройства экранирования	(300A, 01A2)	CS 1	1C	Установка текста записи (когда ссылается)
>>Метка устройства экранирования	(300A, 01A4)	SH 1	2C	
>>Описание устройства экранирования	(300A, 01A6)	ST 1	3	
>>Положение устройства экранирования	(300A, 01A8)	SH 1	3	
>Установка техники	(300A, 01B0)	CS 1	3	Установка текста записи (когда ссылается)
>Описание установки техники	(300A, 01B2)	ST 1	3	
>Последовательность установки прибора	(300A, 01B4)	SQ 1	3	
>>Установка типа прибора	(300A, 01B6)	CS 1	1C	Установка текста записи (когда ссылается)
>>Установка метки прибора	(300A, 01B8)	SH 1	2C	
>>Описание установки прибора	(300A, 01BA)	ST 1	3	
>>Параметр установки прибора	(300A, 01BC)	DS 1	2C	
>> Описание ссылки	(300A, 01D0)	ST 1	3	Отклонено
>Установка перемещения верхней части стола вертикально	(300A, 01D2)	DS 1	3	
>Установка перемещения верхней части стола продольно	(300A, 01D4)	DS 1	3	
>Установка перемещения верхней части стола поперечно	(300A, 01D6)	DS 1	3	

Таблица 13 — Класс RT планирования сохранения SOP (SCP) — RT модуль фрагмента схемы

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Последовательность фрагмента группы	(300A, 0070)	SQ 1	1	Используется для создания фрагментов для новой стадии

Продолжение таблицы 13

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>Номер группы фрагмента	(300A, 0071)	IS 1	1	Имя фрагмента. Номер должен быть уникальным в пределах последовательности (см. таблицу 17, код состояния A906)
>Номер пациента	(300C, 006A)	IS 1	3	Если определено, нужно согласовать номер установки пациента (300A, 0182), включенный в модуль установки пациента. Данные установки пациента будут использоваться в качестве записи входов для этого фрагмента (см. таблицу 17, код состояния A905).
>Последовательность дозы	(300C, 0080)	SQ 1	3	Отклонено
>>SOP класс UID	(0008, 1150)	UI 1	1C	
>>SOP запрос UID	(0008, 1155)	UI 1	1C	
>Указатель последовательности дозы	(300C, 0050)	SQ 1	3	
>>Указатель номера дозы	(300C, 0051)	IS 1	1C	
>>Ограничение веса	(300A, 0021)	DS 1	3	
>>Подача предупреждающей дозы	(300A, 0022)	DS 1	3	
>>Подача максимальной дозы	(300A, 0023)	DS 1	3	
>>Целенаправленно минимальная доза	(300A, 0025)	DS 1	3	
>> Целенаправленно предписанная доза	(300A, 0026)	DS 1	3	
>> Целенаправленно максимальная доза	(300A, 0027)	DS 1	3	
>> Целенаправленно недостаточный объем доз	(300A, 0028)	DS 1	3	
>> Орган в опасности от полнообъемной дозы	(300A, 002A)	DS 1	3	
>> Орган в опасности от предельной дозы	(300A, 002B)	DS 1	3	
>> Орган в опасности от максимальной дозы	(300A, 002C)	DS 1	3	
>> Орган в опасности от передозировки по относительному объему	(300A, 002D)	DS 1	3	
>Число планируемых фрагментов	(300A, 0078)	IS 1	2	Число фрагментов, установленных для этого фрагмента

Окончание таблицы 13

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>Число фрагментов в день	(300A, 0079)	IS 1	3	Если определено, используется, чтобы определить фрагменты и последовательность фрагмента для новой стадии
>Повторяющийся фрагмент длины цикла	(300A, 007A)	IS 1	3	
>Образец фрагмента	(300A, 007B)	LT 1	3	
>Число пучков	(300A, 0080)	IS 1	1	Число полей во фрагменте
>Последовательность лучей	(300C, 0004)	SQ 1	1C	Поля, включенные во фрагмент. Поля будут создаваться в новом фрагменте в порядке, в котором они появились в последовательности лучей. Количество позиций в последовательности лучей нужно согласовать с числом лучевых атрибутов (300A, 0080) (см. таблицу 17, код состояния A906)
>>Номер луча	(300C, 0006)	IS 1	1C	Должно соответствовать номеру луча (300A, 00C0), включенному в последовательность луча (300A, 00B0) в RT модуле лучей (см. таблицу 17, код состояния A906)
>>Точка детализации дозы излучения	(300A, 0082)	DS 3	3	Отклонено
>>Доза излучения	(300A, 0084)	DS 1	3	Если определено, значение для пучка должно быть одно и то же во всех группах фрагментов. См. примечания 7, 9 (см. таблицу 17, код состояния C017)
>>Лучевой Meterset	(300A, 0086)	DS 1	3	Если определено, значение для пучка должно быть одно и то же во всех группах фрагментов. См. примечания 7, 8, 10 (см. таблицу 17, код состояния C017)
>Число лучевых установок приложений	(300A, 00A0)	IS 1	1	Число лучевых установок должно быть 0. (См. таблицу 17, код состояния C015).
> Лучевая последовательность установки приложения	(300C, 000A)	SQ 1	1C	Отклонено
>>Лучевой номер установки приложения	(300C, 000C)	IS 1	1C	
>>Лучевая точка детализации установки приложения дозы	(300A, 00A2)	DS 3	3	
>>Лучевая установка приложения дозы	(300A, 00A4)	DS 1	3	

Примечание 7 — Ограничения, характерные для «Продукта» на группы дозиметрии и фрагменты луча

В модели данных DICOM лучевой Meterset (300A, 0086) определен как атрибут фрагмента группы в пределах последовательности группы фракции (300A, 0070). Это значение луча Meterset, использующееся вместе с конечным совокупным весом Meterset (300A, 010E) и совокупным весом Meterset (300A, 0134), оценивают в RT лучевом модуле, чтобы определить действующие дозиметрические оценки, которые будут предписаны для излучения и его контрольных точек.

Модель данных «Продукта» позволяет установленным полям сгруппироваться в один или более фрагментов для лечения. В «Продукте», однако, установленный MU для данного поля будет сохранен как атрибут поля, а не фрагмента, в который его поставляют.

«Продукт» отклонит любой запрос RT сохранения плана, если значение луча Meterset (300A, 0086) для любого номера луча (300C, 0006) в группе фрагментов определено как значение, которое отлично от определенного в другой группе фрагментов.

Если лучевой Meterset определен для луча, то он должен быть определен с таким же значением во всех группах фрагментов, в которых появляется излучение (см. таблицу 17, код состояния C017).

Точно так же в модели DICOM доза излучения (300A, 0084) определена как атрибут фрагмента группы, в которой используется. Эта доза излучения используется вместе с совокупным коэффициентом указателя дозы (300A, 010C), чтобы получить вклад дозы в контрольной точке к указателю дозы. «Продукт» отклонит любой запрос RT сохранения плана, если значение дозы излучения (300A, 0084) для любого числа лучей, на которое ссылается номер луча (300C, 0006), определено в группе фрагментов как значение, которое отлично от определенного в другой группе фрагментов. То есть если значение дозы излучения определено, то оно должно быть определено как то же самое значение во всех группах фрагментов, в которых появляется луч (см. таблицу 17, код состояния C017).

Примечание 8 — Обработка недостающих атрибутов лучевого Meterset

Атрибут лучевого Meterset (300A, 0086) определен DICOM как тип 3 и является частью дополнительного модуля IOD. Таким образом, он может отсутствовать в запросе RT сохранения плана. Если этот атрибут отсутствует для характерного номера луча в любой группе фрагментов, в которых появляется луч, тогда заданное поле будет создано в базе данных «Продукта» с неустановленными MU параметрами. Оператору системы «Продукта» необходимо ввести установленные MU данные для поля и его контрольных точек до того, как поле станет доступным для обработки.

Примечание 9 — Обработка недостающих атрибутов дозы излучения

Атрибут дозы излучения (300A, 0084) определен DICOM как тип 3 и является частью дополнительного модуля IOD. Таким образом, он может отсутствовать в запросе RT сохранения плана.

Если этот атрибут отсутствует для характерного номера луча в любой группе фрагментов, в которых появляется луч, и луч определяет последовательность указателя дозы (300C, 0050), то тогда «Продукт» будет создавать соответствующий неустановленный вклад дозы. Оператору системы «Продукта» необходимо ввести данные о вкладе поля до того, как поле станет доступным для обработки.

Таблица 14 — Класс RT плана сохранения SOP (SCP) — RT модуль лучей

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Последовательность луча	(300A, 00B0)	SQ 1	1	Используется для создания заданных полей для нового узла лечения и стадии
>Номер луча	(300A, 00C0)	IS 1	1	Объединяется и используется для заданного имени поля. Номера должны быть уникальными в пределах последовательности (см. таблицу 17, код состояния A902)
>Имя луча	(300A, 00C2)	LO 1	3	
>Описание луча	(300A, 00C3)	ST 1	3	Описание заданных полей
>Тип луча	(300A, 00C4)	CS 1	1	Должен быть совместим с другими данными контрольной точки луча. Таким образом, статические лучи не должны задавать перемещений (см. таблицу 17, код состояния C010)
>Тип излучения	(300A, 00C6)	CS 1	2	«Фотон» или «Электрон» (см. таблицу 17, код состояния C005)
>Имя аппаратного излучения	(300A, 00B2)	SH 1	2	Обработанное как тип 1. Должно соответствовать существующему имени линейного ускорителя «Продукта» (см. таблицу 17, коды состояния C003,C004)

Продолжение таблицы 14

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>Производитель	(0008, 0070)	LO 1	3	Зарегистрирован к записи информации луча DICOM, если присутствует. См. примечание 5
>Установление имени	(0008, 0080)	LO 1	3	
>Установление адреса	(0008, 0081)	ST 1	3	
>Установление имени департамента	(0008, 1040)	LO 1	3	
>Имя модели производителя	(0008, 1090)	LO 1	3	
>Серийный номер прибора	(0018, 1000)	LO 1	3	Если указан, должен соответствовать ID линейного ускорителя по умолчанию (см. таблицу 17, код состояния C004)
>Основной элемент дозиметра	(300A, 00B3)	CS 1	3	Если определен, то только «MU», если нет, то считать «MU» допустимым. См. примечание 10 (см. таблицу 17, код состояния C00A)
>Референтная таблица допусков	(300C, 00A0)	IS 1	3	Если указана, должна соответствовать номеру таблицы допуска (300A, 0042), содержащейся в модуле таблицы допуска. См. примечание 6 (см. таблицу 17, код состояния A904)
>Расстояние от источника до оси	(300A, 00B4)	DS 1	3	Отклонено
>Последовательность устройства ограничения пучка	(300A, 00B6)	SQ 1	1	Должна определять полный набор BLD's (то есть ASYMY и [ASYMX и/или MLCX]). (См. таблицу 17, код состояния C007)
>>RT тип устройства ограничения пучка	(300A, 00B8)	CS 1	1	ASYMX, ASYMY, MLCX. Если MLCX, то должен соответствовать названию аппаратуры для проведения лечения (300A, 00B2). (См. таблицу 17, код состояния C006)
>>Расстояние от источника до устройства ограничения пучка	(300A, 00BA)	DS 1	3	Отклонено
>>Число пар лепестков коллиматора	(300A, 00BC)	IS 1	1	Только 40 или 1 (то есть MLC или диаграммы). (См. таблицу 17, код состояния C006)
>>Границы положения лепестка	(300A, 00BE)	DS 3-N	2C	Отклонено
> Номер пациента	(300C, 006A)	IS 1	3	Если указан, то должен соответствовать номеру пациента (300A, 0182), включенному в модуль установки пациента. (См. таблицу17, код состояния A905). Данные в ссылающейся установке пациента будут использоваться как поле ввода записей для этого поля
> Последовательность указателя изображения	(300C, 0042)	SQ 1	3	Отклонено

Продолжение таблицы 14

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>> SOP класс UID	(0008, 1150)	UI 1	1C	
>> SOP запрос UID	(0008, 1155)	UI 1	1C	
>>Ссылка на номер изображения	(300A, 00C8)	IS 1	1C	
>>Начало совокупного Meterset веса	(300A, 0008)	DS 1	3	
>>Конец совокупного Meterset веса	(300C, 0009)	DS 1	3	
>Плановая последовательность проверочного изображения	(300A, 00CA)	SQ 1	3	
>>Начало совокупного Meterset веса	(300C, 0008)	DS 1	3	
>>Meterset экспозиция	(300C, 0008)	DS 1	3	
>>Конец совокупного Meterset веса	(3002, 0032)	DS 1	3	
>>RT плоскость изображения	(3002, 000C)	CS 1	3	Отклонено
>>Угол приемника рентгеновского изображения	(3002, 000E)	DS 1	3	
>>RT ориентация изображения	(3002, 0010)	DS 6	3	
>>RT положение изображения	(3002, 0012)	DS 2	3	
>>RT изображения SID (идентификатор безопасности)	(3002, 0026)	DS 1	3	
>>Отображение зависящих от устройства полученных параметров	(300A, 00CC)	LO 1-N	3	
>> Указатель номера изображения	(300C, 0007)	IS 1	3	
>Тип подачи лечения	(300A, 00CE)	CS 1	3	Если указан, то только «Лечение» (см. таблицу 17, код состояния C016)
> Последовательность дозы	(300C, 0080)	SQ 1	3	
>> SOP класс UID	(0008, 1150)	UI 1	1C	Отклонено
>> SOP запрос UID	(0008, 1155)	UI 1	1C	

Продолжение таблицы 14

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>Число клиньев	(300A, 00D0)	IS 1	1	Только 1 или 0 (см. таблицу 17, код состояния C00B)
>Последовательность клина	(300A, 00D1)	SQ 1	1C	Число элементов последовательности заострения должно соответствовать числу клиньев атрибута (300A, 00D0) (см. таблицу 17, код состояния A902)
>>Номер клина	(300A, 00D2)	IS 1	1C	Должен быть совместимым с любым указанным номером клина, используемым в последовательности положения клина (см. таблицу 17, код состояния A902)
>>Тип клина	(300A, 00D3)	CS 1	2C	Обработан как тип 1. Только «с механической подачей» (см. таблицу 17, код состояния C00B)
>>ID клина	(300A, 00D4)	SH 1	3	Отклонено
>>Угол клина	(300A, 00D5)	IS 1	2C	
>>Коэффициент клина	(300A, 00D6)	DS 1	2C	
>>Ориентация клина	(300A, 00D8)	DS 1	2C	Должна быть 0 или пустой (см. таблицу 17, код состояния C00B)
>> Расстояние от источника до основания клина	(300A, 00DA)	DS 1	3	Отклонено
>Число компенсаторов	(300A, 00E0)	IS 1	1	Должно соответствовать числу элементов в последовательности компенсаторов (300A, 00E3) (см. таблицу 17, код состояния A902). Предупреждение + поле записи ввода, если ненулевое. См. примечание 11.
>Коэффициент компенсатора	(300A, 00E2)	DS 1	3	Отклонено. См. примечание 1
>Компенсаторная последовательность	(300A, 00E3)	SQ 1	1C	
>>Номер компенсатора	(300A, 00E4)	IS 1	1C	
>>ID материала	(300A, 00E1)	SH 1	2C	
>>ID компенсатора	(300A, 00E5)	SH 1	3	
>>Расстояние от источника компенсатора до основания	(300A, 00E6)	DS 1	2C	
>>Ряды компенсатора	(300A, 00E7)	IS 1	1C	
>>Колонки компенсатора	(300A, 00E8)	IS 1	1C	
>>Интервал пиксела компенсатора	(300A, 00E9)	DS 2	1C	

Продолжение таблицы 14

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>>Расположение компенсатора	(300A, 00EA)	DS 2	1C	Отклонено. См. примечание 1
>>Передача данных компенсатора	(300A, 00EB)	DS 1	1C	
>>Плотность данных компенсатора	(300A, 00EC)	DS 1	1C	
>Число Boli	(300A, 00ED)	IS 1	1	Должно соответствовать числу элементов Bolus последовательности (300A, 00B0) (см. таблицу 17, код состояния A902). Предупреждение + поле записи ввода, если ненулевое. См. примечание 11
>Болюсная последовательность	(300C, 00B0)	SQ 1	1C	Отклонено. См. примечание 11
>>Номер ROI	(3006, 0084)	IS 1	1C	
>Число блоков	(300A, 00F0)	IS 1	1	Должно соответствовать числу элементов в последовательности блоков (300A, 00F4) (см. таблицу 17, код состояния A902). Предупреждение + поле записи ввода, если ненулевое. См. примечание 12
Общий фактор блока	(300A, 00F2)	DS 1	3	Отклонено
>Последовательность блока	(300A, 00F4)	SQ 1	1C	См. приложение C и примечание 12
>>ID блока	(300A, 00F5)	SH 1	3	Интерпретируемый как ID блока для установленного поля. Должен быть одним и тем же для всех элементов в последовательности блока. См. примечание 12 (см. таблицу 12, коды состояний C008, C009)
>>Расстояние от источника до блока	(300A, 00F6)	DS 1	2C	Отклонено. См. примечание 12
>>Тип блока	(300A, 00F8)	CS 1	1C	Поле записи ввода. См. примечание 12
>>Отклонение блока	(300A, 00FA)	CS 1	2C	Отклонено. См. примечание 12
>>Номер блока	(300A, 00FC)	IS 1	1C	Поле записи ввода. См. примечание 12
>>Имя блока	(300A, 00FE)	LO 1	3	Поле записи ввода. См. примечание 12
>>ID материала	(300A, 00E1)	SH 1	2C	Отклонено. См. примечание 12
>>Плотность блока	(300A, 0100)	DS 1	2C	
>>Трансмиссия блока	(300A, 0102)	DS 1	2C	
>>Число точек блока	(300A, 0104)	IS 1	2C	
>>Данные блока	(300A, 0106)	DS 2-2N	2C	

Продолжение таблицы 14

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>Последовательность аппликатора	(300A, 0107)	SQ 1	3	Число элементов должно быть только 0 или 1. Должна присутствовать, только если тип излучения (300A, 00C6) «Электрон». См. приложение С и примечание 13 (см. таблицу 17, код состояния A902,C00D)
>>ID аппликатора	(300A, 0108)	SH 1	1C	Интерпретируемый как дополнительный код оборудования. См. примечание 13 (см. таблицу 17, код состояния C00E)
>>Тип аппликатора	(300A, 0109)	CS 1	1C	Только «Электрон_Выпрямитель», «Электрон_Поле», «Электрон_Циркуляция», «Электрон_короткий» или «Электрон_открытый». Отображение дополнительного крепления. Должен быть совместим с размером поля. См. примечание 13 (см. таблицу 17, код состояния C00E)
>>Описание аппликатора	(300A, 010A)	LO 1	3	Поле записи ввода. См. примечание 13
>Окончательный совокупный Meterset вес	(300A, 010E)	DS 1	1C	Используемый вместе с лучом Meterset (300A, 0086) для этого луча (из RT модуля фрагмента схемы) для получения установленного поля MU. Если луч Meterset не определен, то установленный MU для нового поля и его контрольных точек будет определен как «неустановленный». См. примечания 7, 8 и 10
>Число контрольных точек	(300A, 0110)	IS 1	1	Число элементов в последовательности контрольных точек должно соответствовать числу контрольных точек атрибута (300A, 0110).
>Последовательность контрольных точек	(300A, 0111)	SQ 1	1	Максимальное число контрольных точек 250. Геометрические параметры в последовательности должны быть совместимы с типом пучка (300A, 00C4). Сложность последовательности должна выполнить ограничения лицензирования «Продукта» (см. таблицу 17, коды состояний A702, A902, C010, C012)
>>Индекс контрольной точки	(300A, 0112)	IS 1	1C	Значения должны начинаться от 0 и расти с шагом, равным 1 (см. таблицу 17, код состояния A902)
>>Совокупный Meterset вес	(300A, 0134)	DS 1	2C	Обработанный как тип 1C. Используемый вместе с лучом Meterset (300A, 0086) для этого луча (из RTфрагмента схемы модуля) для получения контрольной точки MU. Если луч Meterset не определен, то установленный MU для нового поля и его контрольных точек будет определен как «неустановленный». См. примечания 7, 8 и 10 (см. таблицу 17, код состояния C013).
>>Референтная последовательность указателя дозы	(300C, 0050)	SQ 1	3	

Продолжение таблицы 14

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>>>Референтный номер указателя дозы	(300C, 0051)	IS 1	1C	Если указан, то должен соответствовать номеру указателя дозы (300A, 0012), включенному в RT модуль директивы (см. таблицу 17, код состояния A903)
>>>Совокупный коэффициент указателя дозы	(300A, 010C)	DS 1	2C	Используется вместе с дозой излучения (300A, 0084) пучка (для RT фрагмента схемы модуля) для получения вклада поля дозы от этого нового поля к соответствующей контрольной точке дозы. Если доза излучения не определена, то вклад дозы будет определен как «неустановленный». См. примечания 7 и 9
>>Номинальная энергия излучения	(300A, 0114)	DS 1	3	Если указана, то должна соответствовать назначенной терапии (300A, 00B2) с типом излучения (300A, 00C6).иначе определяется как «не установлено» (см. таблицу 17, код состояния C005). Отображение может быть заблокировано конфигурацией (см. таблицу 18 и приложение C).
>>Установка мощности дозы излучения	(300A, 0115)	DS 1	3	
>>Последовательность положения клина	(300A, 0116)	SQ 1	3	Если не указана, то клин отсутствует. Если положение клина меняется в продолжении луча, то последовательность положения клина должна быть определена в каждой контрольной точке (см. таблицу 17, код состояния C00C)
>>>Номер клина	(300C, 00C0)	IS 1	1C	Должен соответствовать номеру клина (300A, 00D2) в последовательности клина (300A, 00D1) (см. таблицу 17, код состояния A902)
>>>Положение клина	(300A, 0118)	CS 1	1C	
>>Последовательность положения устройства ограничения пучка	(300A, 011A)	SQ 1	1C	Если представлена, то должна определять полный набор BLD's для контрольной точки (то есть ASYMY и [ASYMX и/или MLCX]). Каждый тип устройства может появляться в последовательности только единожды (см. таблицу 17, код состояния C007)
>>>RT тип устройства ограничения пучка	(300A, 00B8)	CS 1	1C	Только ASYMX, ASYMY, MLCX. Должен соответствовать RT типу устройства ограничения пучка (300A, 00B8) в последовательности устройства ограничения пучка (300A, 00B6). Каждый тип устройства может появляться в последовательности только единожды (см. таблицу 17, код состояния C006)
>>>Положения лепестков коллиматора	(300A, 011C)	DS 2-2N	1C	N = 1 (ASYMX, ASYMY) или N = 40 (MLCX). Только рентгеновские лучи могут определить MLC положения лепестков, изображающих неправильную форму (см. таблицу 17, коды состояний C006, C00F)

Окончание таблицы 14

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
>>Угол гентри	(300A, 011E)	DS 1	1C	
>>Направление вращения гентри	(300A, 011F)	CS 1	1C	
>>Угол устройства ограничения пучка	(300A, 0120)	DS 1	1C	Любое результирующее движение коллиматора между контрольными точками не может пройти через 0/360° (см. таблицу 17, код состояния C011)
>>Направление вращения устройства ограничителя пучка	(300A, 0121)	CS 1	1C	
>>Угол опоры пациента	(300A, 0122)	DS 1	1C	Не может изменяться в течение движения контрольной точки. См. примечание 14 (см. таблицу 17, код состояния C011)
>>Направление вращения опоры пациента	(300A, 0123)	CS 1	1C	
>>Расстояние оси верхней части стола	(300A, 0124)	DS 1	3	Отклонено
>>Угол верхней части стола	(300A, 0125)	DS 1	1C	Не может изменяться в течение движения контрольной точки. См. примечание 14 (см. таблицу 17, код состояния C011)
>>Направление вращения верхней части стола	(300A, 0126)	CS 1	1C	
>> Вертикальное положение верхней части стола	(300A, 0128)	DS 1	2C	
>>Продольное положение верхней части стола	(300A, 0129)	DS 1	2C	
>> Поперечное положение верхней части стола	(300A, 012A)	DS 1	2C	
>> Положение изоцентра	(300A, 012C)	DS 3	2C	Отклонено
>> Точка ввода на поверхности	(300A, 012E)	DS 3	3	
>> Расстояние от источника до поверхности	(300A, 0130)	DS 1	3	

Примечание 10 — Основная разрешающая способность Meterset и минимальный сегмент излучения Meterset

У «Продукта» есть основная разрешающая способность Meterset 0.1 MU. Значение Meterset в любой данной контрольной точке будет округленным, согласно правилам, описанным в разделе C.8.8.14.1 DICOM стандарта PS 3.3.

У «Продукта» есть минимальный сегмент излучения Meterset 1.0 MU. После округления значения ненулевого сегмента Meterset должны быть 1.0 MU или большими, иначе запрос памяти будет отклонен (см. таблицу 17, код состояния C014).

Примечание 11 — Данные компенсатора и болюса, проигнорированы

«Продукт» не хранит данные компенсатора или болюса как часть директивы.

Если любой из атрибутов числа компенсаторов (300A, 00E) или числа Boli (300A, 00ED) является ненулевым, то запрос памяти будет принят, но код состояния, предупреждающий, что элементы отвергнуты, будет возвращен в удаленное приложение (см. таблицу 17, код состояния B006).

Дополнительно ввод записи поля будет создан для соответствующего установленного поля, чтобы привести оператора в готовность во время лечения.

Примечание 12 — Последовательность блока лечения

«Продукт» сохраняет единственный ID затеняющего блока как часть его директивы поля. Другие атрибуты в последовательности поля сохранены как текст в виде записи установленного поля, чтобы привести оператора в готовность во время лечения. Код состояния, предупреждающий, что элементы отвергнуты, будет возвращен в удаленное приложение (см. таблицу 17, код состояния B006).

Если атрибуты ID блока (300A, 00F5) присутствуют в последовательности блока, то у них всех должно быть одно и то же значение, иначе запрос сохранения будет отклонен (см. таблицу 17, код состояния C009).

Если указанный ID блока (300A, 00F5) может быть интерпретирован как действующий ID затеняющего блока «Продукта», тогда он будет использоваться как установленный ID затеняющего блока для поля, иначе запрос сохранения будет отклонен (см. таблицу 17, код состояния C008).

Отображение ID затеняющего блока может быть заблокировано конфигурацией (см. таблицу 18 в приложении C).

Примечание 13 — Отображение данных аппликатора

Индивидуальные электронные аппликаторы «Продукта» действительны только для использования в определенных размерах поля. Тип атрибута аппликатора (300A, 0190) должен быть одним из поддержанных типов и должен быть совместим с размером поля, определенным в первой контрольной точке, которая определит аппликатор «Продукта», нужный для лечения (см. таблицу 17, код состояния C00E).

Если указанный ID аппликатора (300A, 0108) может быть интерпретирован как действительный ID дополнительного оборудования «Продукта», тогда он будет использоваться как установленное значение для поля, иначе запрос памяти будет отклонен (см. таблицу 17, код состояния C00E).

В дополнение атрибуты ID аппликатора (300A, 0108) и описания аппликатора (300A, 010A) будут введены в поле ввода для соответствующего установленного поля.

Отображение данных аппликатора может быть заблокировано конфигурацией (см. таблицу 18 в приложении C).

Примечание 14 — Движения опоры пациента и верхней части стола отклонены

Запрос сохранения, содержащий информацию о любом излучении, требующем движения стола или PSS во время последовательности контрольной точки, будет отклонен (см. таблицу 17, код состояния C011).

Таблица 15 — Класс RT планирования сохранения SOP (SCP) — модуль подтверждения

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
Статус подтверждения	(300E, 0002)	CS 1	1	Если представлены, то регистрируются в записи информации планирования DICOM
Анализ даты	(300E, 0004)	DA 1	2C	
Анализ времени	(300E, 0005)	TM 1	2C	
Анализ имени	(300E, 0008)	PN 1	2C	

Таблица 16 — Класс RT планирования сохранения SOP (SCP) — SOP общий модуль

Имя атрибута	Тег	VR, VM	DICOM тип	Примечания/ограничения
SOP класс UID	(0008, 0016)	UI 1	1	Только 1.840.10008.5.1.4.1.1.481.5
SOP экземпляр класса UID	(0008, 0018)	UI 1	1	Если представлен, то регистрируется в записи информации планирования DICOM
Определенный набор символов	(0008, 0005)	CS 1-N	1C	Отклонен
Дата создания экземпляра класса	(0008, 0012)	DA 1	3	Если представлены, то регистрируются в записи информации планирования DICOM
Время создания экземпляра класса	(0008, 0013)	TM 1	3	
Создатель экземпляра класса UID	(0008, 0014)	UI 1	3	

Приложение С
(рекомендуемое)

С-сохранение откликов кодов состояния

В таблице 17 приведены определенные значения кода состояния, возвращенные к «Продукту» в ответе С-сохранения.

Таблица 17 — Коды состояния С-сохранения

Статус сервиса	Дальнейшее значение	Значение кода состояния	Примечания
Отклонено	Вне ресурсов	A7xx	
	- Пациент заблокирован	A701	См. таблицу 5
	- Свойство не лицензируемо	A702	См. таблицу 14
Ошибка	Набор данных не соответствует классу SOP	A9xx	
	- Недействительно DICOM сообщение	A901	См. секцию А.1
	- Недействительна последовательность луча	A902	См. таблицу 14
	- Недействительна последовательность указателя дозы	A903	См. таблицу 10
	- Недействительна последовательность таблицы допусков	A904	См. таблицу 11
	- Недействительна последовательность установки пациента	A905	См. таблицу 12
	- Недействительна последовательность фрагмента группы	A906	См. таблицу 13
	Невозможно понять	Cxxx	
	- Отсутствуют идентификационные данные пациента	C001	См. примечание 1
	- Несовместимы данные пациента	C002	См. примечание 3
	- Отсутствует имя аппаратного лечения	C003	См. таблицу 14
	- Неузнан линейный ускоритель	C004	См. таблицу 14
	- Несоответствующая энергия линейного ускорителя или тип радиации	C005	См. таблицу 14
	- Несоответствующее устройство ограничения пучка	C006	См. таблицу 14
	- Неполная комбинация устройства ограничения пучка	C007	См. таблицу 14
	- Неузнанный ID блока основания	C008	См. примечание 12
	- Несовместимый ID блока основания	C009	См. примечание 12

Окончание таблицы 17

Статус сервиса	Дальнейшее значение	Значение кода состояния	Примечания
Ошибка	- Неподдерживаемый модуль дозиметра	C00A	См. таблицу 14
	- Неподдерживаемый клин	C00B	См. таблицу 14
	- Недостаточно определенная последовательность положения клина	C00C	См. таблицу 14
	- Аппликатор, задающий рентгеновский пучок	C00D	См. таблицу 14
	- Неподдерживаемый аппликатор	C00E	См. примечание 13
	- MLC форма, заданная электронами	C00F	См. таблицу 14
	- Стационарный пучок, определяющий параметры движения	C010	См. таблицу 14
	- Неподдерживаемые движения	C011	См. таблицу 14
	- Пучок слишком сложен	C012	См. таблицу 14
	- Отсутствует совокупный вес Meterset	C013	См. таблицу 14
	- Сегмент Meterset слишком мал	C014	См. примечание 10
	- План, включающий в себя данные излучения	C015	См. таблицу 13
	- Неподдерживаемый тип доставки лечения	C016	См. таблицу 14
	- Неподдерживаемый фрагмент дозиметрии	C017	См. таблицу 13
	- Несовместимые данные таблицы допусков	C018	См. таблицу 11
Предупреждение	Ограничение элементов данных	B000	
	Набор данных не соответствует классу SOP	B007	
	Элементы отклонены	B006	
	- Игнорируемые данные компенсатора		См. примечание 11
	- Игнорируемые данные шара		См. примечание 11
	- Игнорируемые данные блока		См. примечание 12
	- Игнорируемые данные таблицы допусков		См. примечание 6
	- Игнорируемый атрибут — заблокированный конфигурацией		См. примечание C
Благоприятный исход		0000	

Приложение D
(рекомендуемое)

Отображение переконфигурированного AE-специфичного атрибута в базе данных «Продукта»

Некоторые атрибуты в DICOM RT плане IOD точно не отображают параметры базы данных «Продукта», но где ограничения «Продукта» удовлетворены, там заданное по умолчанию отображение может быть определено. Эти ограничения и отображения определены в приложении А.

В некоторых ситуациях не может быть исключена возможность выполнения ограничивающих условий для «Продукта» или установленный по умолчанию способ отображения считается неуместным в определенных клинических условиях.

Для максимизации функциональной совместимости с диапазоном реализаций DICOM у «Продукта» есть маска атрибута, которая может быть конфигурирована, чтобы явно отключить отображение определенных атрибутов от прикладного DICOM RT плана IOD в базе данных «Продукта» в прикладном объектном базисе.

В таблице 18 приведены атрибуты DICOM, которые могут быть скрыты от отображения. Маскировка атрибута отменит ограничения и отображения, определенные в приложении А, и вызовет соответствующие параметры базы данных «Продукта», которые будут определены как «не установлены». Тогда для оператора системы «Продукта» необходимо определить действительное значение для параметра прежде, чем директива станет возможной для обработки.

Состояние ответа С-сохранения «предупреждение — элементы отклонены» будет возвращено «Продукту», когда данные в запросе С-сохранения станут игнорироваться из-за конфигурации.

Таблица 18 — Отображение переконфигурированного AE-специфичного атрибута

Признак состояния	Поврежденные атрибуты	Примечания
Отображение маски таблицы допусков	Последовательность таблицы допусков (300A, 0040) и ссылающаяся таблица допусков (300C, 00A0)	См. примечание 6. Если установка «Не таблицы допусков» будет отправлена в «Продукт» и установленные поля будут определены как «Неустановленные», но «Обязательные» таблицы допусков
Отображение маски ID затеняющего основания	Последовательность блока (300A, 00F4) и ID блока основания (300A, 00F5) для рентгеновских лучей	См. примечание 12. Если установка ID затеняющего лотка «Продукта» будет оставлена как «не установлено», но «обязательно» и последовательность блока представлена в прикладном IOD, тогда создаются рентгеновские поля
Отображение маски дополнительного оборудования	Последовательность аппликатора (300A, 0107) и ID аппликатора (300A, 0108), для электронов	См. примечание 13. Если установка дополнительного оборудования «Продукта» будет оставлена как «не установлено», но «обязательно», тогда создаются электронные поля
Отображение маски дополнительной установки	Последовательность аппликатора (300A, 0107) и тип аппликатора (300A, 0109) для электронов	См. примечание 13. Если дополнительная установка «Продукта» будет оставлена как «не установлено», но «обязательно», тогда создаются электронные поля
Отображение маски энергии	Номинальная энергия луча (300A, 0114), имя аппаратного лечения (300A, 00B2) и тип излучения (300A, 00C6)	См. таблицу 14. Если значение установки энергия «Продукта» будет оставлено как «не установлено», но «обязательно», тогда создаются установленные поля

УДК 621.386.2:006.354 ОКС 11.040.50 Р07 ОКП 94 4450

Ключевые слова: лучевая терапия, планирование изображения в лучевой терапии, база данных

Редактор *Н. В. Авилочкина*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *Н. И. Гаврищук*
Компьютерная верстка *А. П. Финогеновой*

Сдано в набор 11.02.2011. Подписано в печать 22.03.2011. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,30. Тираж 84 экз. Зак. 113.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ». 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru