

## РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОКУПАТЕЛЕЙ МНОГОСРЕЗОВЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТОМОГРАФОВ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА (ОКОНЧАНИЕ)

Рогожин В.А.,

Радиологический центр МК "БОРИС", г. Киев, Украина

### **Различные способы закупки**

В мировой практике имеется целый ряд способов предоставления услуг МСКТ в медицинских учреждениях. Они в значительной степени зависят от финансовых и стратегических аспектов учреждения и более высоких инстанций. В любом случае предоставление услуг может быть организовано учреждением непосредственно или совместно с коммерческим поставщиком. Сюда входит:

- покупка аппарата для МСКТ
- взятие аппарата в лизинг
- предоставление услуг под управлением поставщика.

Если принято решение приобрести аппарат для МСКТ или взять его в лизинг, имеется ряд способов реализации этого решения. Решение можно осуществить через:

- отдел закупок самого учреждения
- объединённый центр закупок и другие каналы поставок Министерства здравоохранения.

Выбор способа приобретения, выделение средств

Бизнес-план представляется в Совет по закупкам капитального оборудования учреждения (или аналогичный орган) с последующим оформлением в зависимости от способа закупки. После того, как принимается решение о способе закупки и выделении средств, можно приступать к планированию проекта.

### **Планирование проекта**

Для любого приобретения такого рода необходимо создать группу для работы с различными аспектами проекта закупки. Для приобретения аппарата для МСКТ подбирается группа специалистов, в которую входят:

- руководитель радиологической службы
- опытные радиологи
- рентгенолаборанты или операторы
- специалисты по коммерческим вопросам
- медицинские физики и/или представители отдела радиационной безопасности
- представители коммунальных служб учреждения и строители.

Приобретение может быть "проектом под ключ" (когда поставщик оборудования проводит также и строительные работы) или проект ограничивается только закупкой оборудования. Однако независимо от типа проекта для обеспечения полноценного монтажа оборудования группе понадобятся услуги проект менеджера и представителя коммунальных служб. Понадобится также сотрудничество со специалистами по информационным технологиям (IT) и сетевому обеспечению, радиационной безопасности и безопасности пациента, соблюдению норм асептики и антисептики. Группа разрабатывает

технические требования для аппарата МСКТ, организывает посещения имеющихся аналогичных рабочих мест, где уже эксплуатируются подобные системы, а также анализирует результаты тендера. Для участия в различных процессах присутствие всех членов группы не является обязательным.

### **Временные рамки**

Полный процесс приобретения аппарата для МСКТ может занять до 12 месяцев. Это необходимо принимать во внимание на этапах планирования. Длительность процесса зависит от выбранного способа закупки и связанных с этим процедур.

Обычным явлением при закупке аппарата для МСКТ является проведение тендера в последние месяцы финансового года, что вызывает определенные технические трудности производителям оборудования.

### **Технические требования к аппарату МСКТ**

Наряду с обоснованием медицинских услуг в бизнес-плане должны быть четко установлены требования к эксплуатационным характеристикам системы. Перечень эксплуатационных требований может составляться в виде "технических требований на основании выходных параметров", либо в виде "подробного утверждения о необходимости".

Производители будут вносить свои предложения на тендер на основе этого документа, в котором оговариваются все пожелания пользователей. Это обеспечит честную и открытую конкуренцию между поставщиками. Запросы на характеристики, которые являются специфичными для отдельных производителей, не допускаются. Не должны также включаться особо специфичные технические параметры, которые не могут поддерживаться эксплуатационными требованиями.

С целью оценки оборудования для МСКТ группой закупки или экспертным органом должны быть получены и согласованы эксплуатационные характеристики в соответствии с местными техническими требованиями. Это обеспечит соответствие технических характеристик в тендерной документации. Покупатели могут обратиться к сводным таблицам технических характеристик, приведенным в конце данной статьи.

### **Связанные закупки**

Наряду с основной системой КТ сканера и принадлежностями в проекте должны рассматриваться и другие связанные закупки. При включении в тендер максимального числа необходимых элементов всегда ведёт к отсутствию внезапных проблем в будущем и даёт возможность получить некоторую экономию.

Таковыми элементами могут быть:

- сервис и профилактическое обслуживание

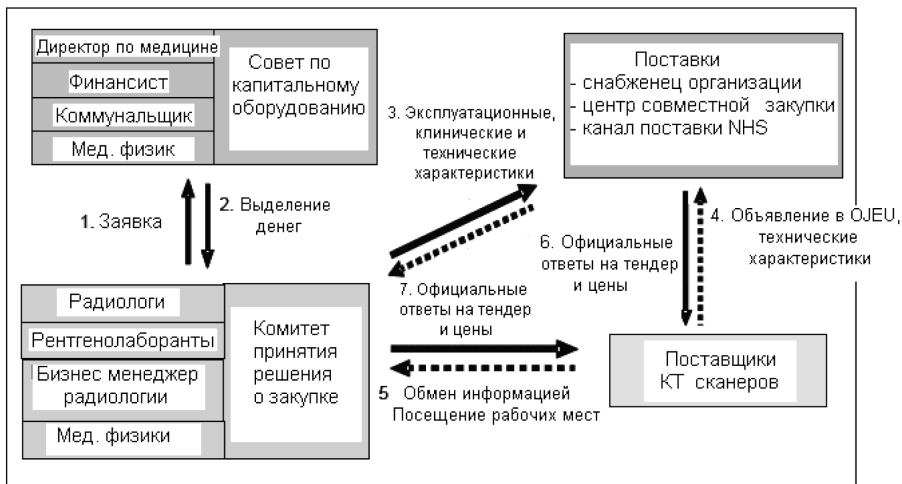


Рис. 25. Схематическая диаграмма потока информации во время процесса закупки аппарата для МСКТ.

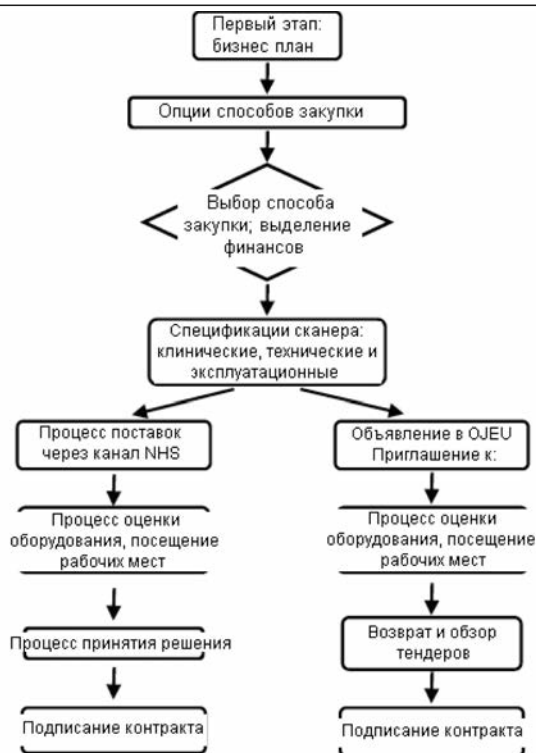


Рис. 26. Схематическая диаграмма этапов процесса закупки аппарата для МСКТ

- обучение
- поддержка специалиста по обучению
- запасные части — включая замену трубки
- фиксированные цены на расходные материалы
- запланированные модернизации
- сервис на протяжении всего монтажа
- строительные работы — включая дополнительную защиту
- модернизация инфраструктуры сети
- сохранение данных
- преобразование данных.

Если эти элементы не включены в отдельный тендер, необходимо тщательно следить за их наличием, поскольку невыполнение закупки необходимого сервиса или принадлежностей может привести к задержке начала клинической работы сканера.

#### Процесс закупки

На этом этапе будет заключён договор с ка-

налом поставки и подписано соответствующее соглашение или будет опубликовано приглашение к тендеру через Европейский тендерный процесс путём размещения объявления в Официальном журнале Европейского Союза (OJEU).

#### Оценка оборудования

Основными источниками информации для оценки оборудования являются тендерные отклики и посещения рабочих мест. Кроме того, информацию по специальным вопросам можно получить от производителя, других пользователей, профессиональных организаций радиологов и агентств поддержки.

#### Посещение рабочих мест

Посещения рабочих мест могут быть организованы даже во время тендерного периода после получения официального одобрения отдела закупок. Они должны координироваться группой закупок и обеспечивать посещение рабочих мест всеми заинтересованными лицами. Это должны быть клиницисты и технические работники. У производителя всегда есть несколько predetermined мест для визитов, однако, они, как правило, должны соответствовать профилю учреждения посетителей.

При посещении рабочих мест посетители должны иметь список с множеством вопросов для извлечения максимальной пользы от визита. Эти вопросы должны быть примерно одинаковыми при знакомстве с оборудованием различных поставщиков. Все замечания должны быть записаны и поданы в письменном виде для анализа сразу же после завершения визита.

В ходе визитов на рабочее место важно оценить эргономические аспекты системы. Они могут включать:

- эргономическую конструкцию органов управления, которая позволяет оператору работать с системой быстро и безопасно, с минимумом действий и усилий (автоматизированные смещения или перемещения)
- конструкцию системы для одинакового использования левой и правой рукой
- изменение высоты стола для удобного перемещения пациента, что особенно важно для пациентов с ограниченной подвижностью
- доступ к пациенту с обеих сторон стола особенно важен для безопасного перемещения пациента с тележки/каталки на стол

- знакомство с массой, размерами дополнительных принадлежностей и навыками работы с ними

- чётко маркированные органы управления в соответствии с признанными стандартами и требованиями (такими, как документы IEC).

Визит на рабочее место является также возможностью узнать мнение местных пользователей, но при этом любые положительные или отрицательные отзывы должны быть подтверждены фактами. Например, если пользователь говорит, что "система является медленной", необходимо продемонстрировать это практически. Комментарии местных пользователей отображают также их опыт и квалификацию, поэтому относиться к ним необходимо критически.

#### **Процесс тендерной оценки и принятия решения**

При покупке с использованием процесса Европейского Союза список критериев оценки с согласованными требованиями рассылается всем потенциальным поставщикам вместе с приглашением принять участие в тендере. После получения тендерных предложений некоторые сканеры могут быть сняты с рассмотрения в связи с несоответствием требованиям заказчика или в связи с проблемами монтажа или интегрирования. Оставшиеся сканеры необходимо оценить в соответствии с согласованными критериями. Процесс оценки должен быть полностью документирован, а выводы сделаны при обсуждении на собрании. Все заключения должны соответствовать местным требованиям.

#### **Подписание контракта**

Подписание контракта проводится представителем отдела закупок или его агентом. Для процесса закупки в ЕС необходимо иметь полное описание процесса с включением замечаний от посещения рабочих мест и баллов оценки для предоставления по запросу тех фирм, которым было отказано в подписании контракта.

#### **Прекращение работы с проектом**

На момент окончания работы с проектом необходимо провести заключительное собрание со всеми членами группы. Все проблемы по ходу выполнения проекта и предпринятые действия для их разрешения должны быть документированы. Необходимо указать также успешные решения по уменьшению риска. Неразрешённые проблемы должны быть выделены и обсуждены. Если это необходимо, сложные проблемы должны быть официально переданы другим ответственным органам клиники для их разрешения. Необходимо создать документ по работе над ошибками и передать его в соответствующие органы для включения в описание местных процедур и использования в будущих проектах капитальных закупок.

#### **Рациональная закупка**

В марте 2005 года правительство Великобритании объявило о своей текущей стратегии постоянного совершенствования "Гарантии на будущее". Она включает четыре приоритета для обеспечения постоянного совершенствования:

- устойчивое производство и потребление —

работа в направлении достижения лучшего результата с меньшими затратами

- улучшение защиты естественных ресурсов и окружающей среды — защита природных ресурсов и мест обитания, от которых мы зависим
- устойчивые сообщества — обустройство мест, где люди хотят жить и работать, теперь и в будущем

- изменения климата и энергии — противостояние основным глобальным угрозам.

В стратегии также отмечается ключевая роль рационализма в общественных закупках.

В последующих разделах определяются проблемы, касающиеся рациональности, и приводятся некоторые рекомендации относительно того, как она может быть имплементирована в процессы принятия решений по закупкам.

#### **Энергия**

Основной проблемой рациональности в плане КТ сканирования является потребление энергии. В КТ сканерах используются высокие напряжения и токи, поэтому они могут считаться большими постоянными потребителями энергии. Эта проблема потребления энергии отделением должна рассматриваться в контексте наличия достаточной рабочей нагрузки.

Необходимо также принимать во внимание дополнительное потребление энергии, например, на кондиционирование воздуха и т.п.

С учётом всего остального вспомогательного оборудования важно было бы подумать о технологиях экономии энергии, таких как использование жидкокристаллических мониторов на рабочих станциях и пультах, а также в индикаторах панелей.

#### **Отходы и угроза токсичности**

От самих сканеров количество отходов является минимальным. В некоторых сканерах для передачи электропитания на токосъёмных кольцах используются угольные щётки. Пыль от них редко создаёт проблемы, но регулярная чистка, тем не менее, необходима. Другими отходами могут быть одноразовое бельё и контрастные препараты.

Рентгеновские трубки имеют защиту из свинца. В правильно сконструированной системе она не должна вызывать опасности. Других токсичных материалов в системах не используют. Производителям может быть предложено предоставить данные о любых возможных угрозах, которые передаются покупателям до принятия решения о закупке.

Токсичные материалы могут использоваться при отделке помещений. Местные коммунальные службы должны провести проверку на предмет возможного использования таких материалов до начала выполнения строительных работ и установки оборудования.

#### **Утилизация после окончания срока службы**

Необходимо обязательно предусмотреть расходы на утилизацию оборудования после окончания его срока службы. Там, где это необходимо, производители, которые вышли на рынок после 13 августа 2005 года, должны подтвердить соответствие требованиям WEEE 2006

(Требования Великобритании по утилизации электрического и электронного оборудования). В соответствии с этими требованиями ответственность за финансирование затрат на сбор и утилизацию лежит на производителе. Электрическое и электронное оборудование освобождается от требований в том случае, если оно признано инфицированным и подлежит утилизации конечным пользователем. Однако если впоследствии оно будет стерилизовано и признано таким, которое не содержит инфекции, оно снова должно подчиняться требованиям WEEE 2006 и утилизироваться через обычные каналы.

Большинство производителей КТ сканеров предложат отложить выделение средств на утилизацию, поскольку считают, что затраты на это со временем должны уменьшаться. Возможность демонтажа и утилизации любого существующего сканера должна оговариваться в тендерной документации.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ МСКТ

В этой главе содержится обзор технических возможностей МСКТ сканеров, которые имеются в настоящее время, как на рынке Великобритании, так и на рынке Украины. Рассматриваются системы, которые могут собирать данные от 16 и более слоёв за один оборот.

На момент составления данного руководства в список вошли четыре производителя: GE Healthcare, Philips Medical Systems, Siemens Medical Solutions и Toshiba Medical Systems. КТ сканеры, которые включены в данный отчёт, были разделены на следующие категории:

- 16-тисрезовые сканеры
- 32 — 40-срезовые сканеры
- 64-хсрезовые сканеры
- сканеры с широким растробом
- 128 — 320-тисрезовые сканеры.

Эти категории определяются в зависимости от количества данных срезов, которые собираются в масштабе практически реального времени. Некоторые сканеры могут обеспечивать сбор определённого количества срезов только в отдельных режимах. В частности, некоторые сканеры со сбором большого количества срезов в спиральном режиме, могут собирать только тонкие срезы.

16-тисрезовые КТ сканеры в настоящее время рассматриваются как хорошие сканеры общего назначения. Они пригодны для выполнения большинства приложений за исключением некоторых специализированных, таких как исследования сердца и некоторые виды функциональной визуализации.

32-40-срезовые сканеры обычно обеспечивают охват большей протяжённости на оборот трубки по сравнению с 16-тисрезовыми и позволяют сократить время обследования с соответственным снижением вероятности возникновения артефактов движения.

64-хсрезовые сканеры обладают ещё большей универсальностью и являются в настоящее время самыми приобретаемыми в Великобритании. Они могут быть особенно рекомендован-

ными при выполнении исследований сердца в обычных КТ отделениях.

В настоящее время имеются сканеры с возможностью собирать данные от более 64 срезов за оборот. Они являются специализированными системами, которые предназначены в основном для исследований сердца, а также перфузии и других функциональных исследований. Количество срезов необходимо рассматривать в связи с протяжённостью охвата. Большое количество срезов может означать увеличенную протяжённость охвата, но может относиться и к получению перекрывающихся срезов при использовании динамического фокального пятна.

У сканеров с широким растробом увеличена апертура рамы (гентри), а поле реконструкции является максимальным по сравнению с обычными сканерами. Количество собранных срезов зависит от модели аппарата и подхода фирмы-производителя. Такие сканеры обычно поставляются для планирования лучевой терапии, поскольку позволяют более комфортно располагать пациента в разных положениях для лечения, но могут использоваться и для других приложений с необходимостью наличия увеличенной апертуры и поля обзора. Например, исследования пациентов с избыточной массой тела, тяжело травмированных пациентов и тяжелых больных из реанимации.

КТ сканеры поставляются вместе со столом, пультом оператора, компьютером для реконструкции и некоторыми пакетами программного обеспечения. Более сложное и специальное программное обеспечение для вторичной обработки, как правило, поставляется за отдельную плату. Для выполнения более сложных обработок данных обычно поставляются специализированные рабочие станции.

Все упомянутые сканеры по категориям обсуждаются далее, а итоговые таблицы с техническими характеристиками приводятся в конце этой статьи.

В соответствии с общепринятой классификацией модели сканеров были первоначально категоризованы в соответствии с количеством срезов изображений, которые могут быть реконструированы за один оборот. Количество параллельных поперечных реконструкций с использованием традиционного алгоритма обратных проекций ограничивается максимальным числом 12, однако, количество каналов сбора данных при спиральном сканировании является неограниченным. Поэтому количество срезов будет означать количество каналов или собранных данных срезов. Оно в настоящее время расширилось в связи с появлением сканеров, в которых используется динамическое фокальное пятно в Z направлении. Это позволяет эффективно удваивать количество данных срезов в масштабе реального времени.

Основными отличиями в различных категориях сканеров, а также внутри категории, является количество рядов детекторов и их размеров вдоль оси сканирования (ось Z). На Рис. 27 схематически показаны примеры матрицы детекто-



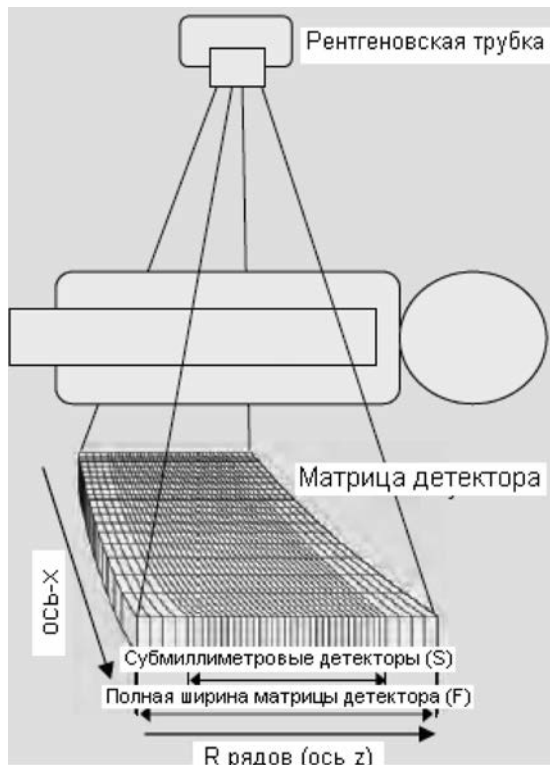


Рис. 27. Схематическая диаграмма матрицы КТ детектора с множеством рядов детекторов вдоль оси Z (масштаб не соблюден)

ров МСКТ, а в Таблице 9 приведены специфические конструкции конфигурации для всех сканеров, которые обсуждаются в этой главе.

В настоящее время происходит так называемая рыночная "война срезов" между производителями, что делает достаточно сложной точную классификацию сканеров. При определении категории сканера для приобретения важно учитывать то, что основную роль играет не только абсолютное число срезов, но и охват определённой протяжённости за время одного оборота.

Другими важными особенностями, которые необходимо отметить в рамках технических характеристик, являются: апертура рамы; мощность генератора; мощность рассеивания тепла

на аноде и степень его охлаждения; скорость вращения рентгеновской трубки. Эксплуатационные данные производители зачастую получают с использованием разных методологий, поэтому их прямое сравнение является ненадёжным. Самым лучшим подходом при этом является оценка качества изображений с использованием стандартизированных методик. Кроме того, большое влияние на эксплуатационные характеристики оказывает мощность использованных в системе компьютеров. Скорость реконструкции изображений является важным параметром, но для получения полного представления о возможностях реконструкции в клиническом контексте лучше всего оценить их независимо или во время визита на рабочее место при ознакомлении с работой оборудования.

Дружественность систем по отношению к пользователю является важной особенностью, но подвержена субъективности и должна быть лучше всего оценена во время визита на рабочее место.

Суммарно технические характеристики 16-тисрезовых сканеров, перечисленных в таблице 10, приведены в таблице 15, а полный перечень характеристик по 16-тисрезовым сканерам опубликован в отчёте СЕР.

Конфигурация матрицы детектора по оси Z показана на рис. 28.

Фирмы GE, Philips и Siemens представляют на рынке по одному сканеру этой категории, а фирма Toshiba представляет две модели: одну для низкого бюджета, одну — для высокого. Модель для низкого бюджета Activion 16 имеет более короткий охват вдоль оси Z по сравнению с моделью Aquilion 16, меньшую максимальную скорость вращения, менее мощный генератор и рентгеновскую трубку. Её преимуществами являются меньшая стоимость и меньшая площадь установки. Несмотря на то, что обычно эта система позволяет производить сбор данных по протяжённости 16 мм вдоль оси Z, фактическая ширина её детектора составляет 20 мм, что позволяет собирать 4 x 5 мм срезов при сканировании перфузии головного мозга.

Таблица 8

#### Многосрезовые КТ сканеры, которые обсуждаются в данном руководстве

Категория	GE	Philips Brilliance	Siemens Somatom	Toshiba
16 срезов	BrightSpeed Elite	CT 16	Emotion 16	Activion 16 Aquilion 16
32-40 срезов	LightSpeed Select			Aquilion 32
64 среза	LightSpeed VCT LightSpeed VCT XT	CT 64	Sensation 40 Definition 40 Sensation 64 Definition AS Definition (dual source)	Aquilion 64
Широкий растроб	LightSpeed RT LightSpeed Xtra	CT Big Bore	Sensation Open 24 Sensation Open 40	Aquilion LB
> 64 срезов	Не указано	iCT	Definition AS +	Aquilion ONE

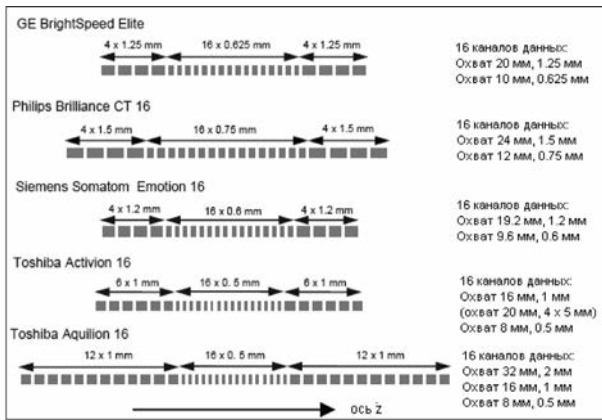


Рис. 28. Конфигурация рядов детектора по оси Z в 16-тирсрезовом КТ сканере

Большинство сканеров в этой категории предусматривают полную автоматическую модуляцию тока через трубку, за исключением Activion 16, в котором используется только продольная модуляция (ось Z). В системе Brilliance 16 не предусмотрена одновременная модуляция тока через трубку в продольном и угловом направлениях.

Суммарно технические характеристики 32 — 40-срезовых сканеров, перечисленных в Таблице 11, приведены в Таблице 16, а полный перечень характеристик по 32-40-срезовым сканерам опубликован в отчёте СЕР.

Конфигурация матрицы детектора по оси Z показана на Рис. 29.

У сканеров фирм GE и Toshiba конфигурация матрицы детектора является одинаковой, как и у их прототипа — 64-хсрезовой системы, но их системы сбора данных ограничены сбором меньшего количества каналов за один оборот. На обоих сканерах возможна модернизация до 64-хсрезовой системы.

В сканере фирмы Siemens Sensation 40 используется только 20 центральных из 32-х субмиллиметровых рядов детекторов для субмиллиметрового сбора данных. Для этих 20 рядов производится двойная выборка со смещающимся фокальным пятном вдоль оси Z, "z-sharp", со сбором 40 данных срезов за оборот. В сканере фирмы Siemens Definition AS 40 охват за один оборот имеет меньшее значение по сравнению с Sensation 40, но апертура рамы и скорость вращения рентгеновской трубки у него гораздо больше. Использован также более мощный рентгено-

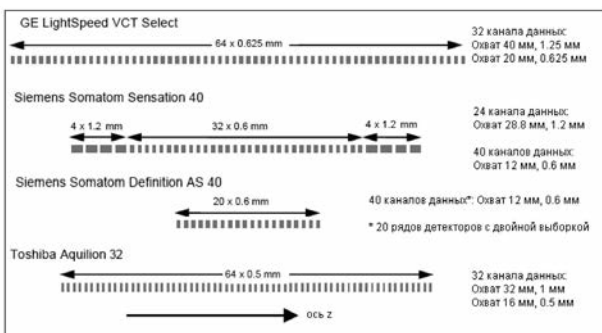


Рис. 29. Конфигурация рядов детектора по оси Z в 32-40-срезовом КТ сканере

вский генератор и улучшено охлаждение анода. Кроме того, у него более высокая скорость реконструкции изображений, передачи данных, повышенная весовая нагрузка на стол и большая ёмкость жёсткого диска для хранения изображений. В нём также предусмотрено "адаптивное экранирование от излучения", динамический коллиматор для уменьшения мощности излучения при спиральном сканировании.

Фирма Philips на данный момент сканеров в этой категории на рынок не представляет.

У всех сканеров этой категории предусмотрено наличие автоматической модуляции тока через трубку.

Суммарно технические характеристики 64-хсрезовых сканеров, перечисленных в Таблице 12, приведены в Таблице 17, а полный перечень характеристик по 64-хсрезовым сканерам опубликован в отчёте СЕР. Конфигурация матрицы детектора по оси Z показана на Рис. 30.

64-хсрезовые сканеры являются очень универсальными и, за исключением двух из трёх систем фирмы Siemens в этой категории, для сбора субмиллиметровых срезов может использоваться полная протяжённость детектора.

Фирма GE представляет на рынок две модели сканеров в этой категории. Сканер LightSpeed VCT XT имеет самые высокие технические характеристики. В качестве стандарта в нём используется время оборота 0.35 секунд и режим VolumeShuttleTM. Он предназначен для сканирования перфузии: два смежных ряда по 40 мм попеременно облучаются быстрой последовательностью путём быстрой смены положений стола, что позволяет охватить объём протяжённостью 80 мм. Системы фирмы GE могут поставляться с дополнительным генератором на 100 кВт, который обеспечивает более высокий максимальный ток через трубку.

В системе Brilliance 64 фирмы Philips используется матрица детекторов той же конфигурации, что и в сканере фирмы GE. Сканирование перфузии на протяжённости объёма в 80 мм может выполняться в режиме "смещающегося сканирования".

Фирма Siemens представляет три сканера в этой категории. Системы Sensation 64 и Definition AS 64 являются однотрубочными. Система Definition AS 64 обеспечивает более короткий суммарный охват вдоль оси Z по сравнению

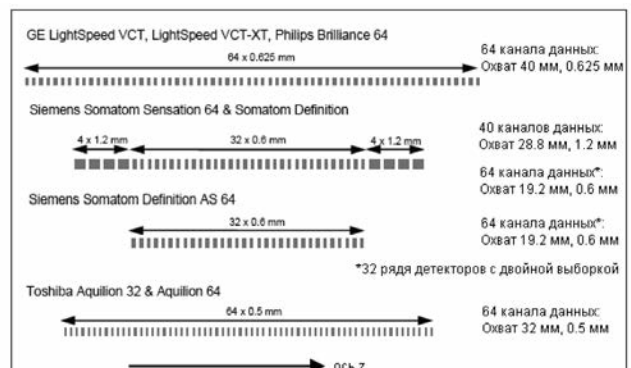


Рис. 30. Конфигурация рядов детектора по оси Z в 64-хсрезовом КТ сканере

Конфигурации матрицы детекторов сканеров по оси Z

Таблица 9

Сканер	Макс. к-во данных срезов	К-во рядов детектора (R)	Полный охват (F)		Макс. суб. мм охват (S)	
			К-во каналов x размер детектора (мм)	Охват по оси Z (мм)	К-во каналов x размер детектора (мм)	Охват по оси Z (мм)
<b>16 срезов</b>						
GE BrightSpeed Elite	16	24	16x1.25	20	16x0.625	10
Philips Brilliance CT 16	16	24	16x1.5	24	16x0.75	12
Siemens Somatom Emotion 16	16	24	16x1.2	19.2	16x0.6	9.6
Toshiba Activion 16	16	28	16x1(4x5)*	16 (20)*	16x0.5	8
Toshiba Aquilion 16	16	40	16x2.0	32	16x0.5	8
<b>32 — 40-срезов</b>						
GE LightSpeed VCT Select	64	64	32x1.25	40	32x0.625	20
Siemens Somatom Sensation 40	40	40	24x1.2	28.8	20 <sup>1</sup> x0.6	12
Siemens Somatom Definition AS 40	40	20	20 <sup>1</sup> x0.6	12	20 <sup>1</sup> x0.6	12
Toshiba Aquilion 32	32	64	32x1.0	32	32x0.5	16
<b>64 среза</b>						
GE LightSpeed VCT	64	64	64x0.625	40	64x0.625	40
GE LightSpeed VCT XT	64	64	64x0.625	40	64x0.625	40
Philips Brilliance CT 64	64	64	64x0.625	40	64x0.625	40
Siemens Somatom Sensation 64	64	40	24x1.2	28.8	32 <sup>2</sup> x0.6	19.2
Siemens Somatom Definition AS 64 <sup>2</sup>	64	32	32x0.6	19.2	32 <sup>2</sup> x0.6	19.2
Siemens Somatom Definition DS <sup>3</sup>	64	40	24x1.3	28.8	32x0.6	19.2
Toshiba Aquilion 64	64	64	64x0.5	32	64x0.5	32
<b>128 — 320 срезов</b>						
Philips Brilliance iCT**	128	128	128x0.625	80	128x0.625	80
Siemens Definition AS + <sup>4</sup>	128	64	64x0.6	40	64x0.6	40
Toshiba Aquilion ONE <sup>5</sup>	320	320	320x0.5	160	320x0.5	160
<b>Широкий раструб</b>						
GE LightSpeed RT	16	24	16x1.25	20	16x0.625	10
GE LightSpeed Xtra	16	24	16x1.25	20	16x0.625	10
Philips Brilliance CT Big Bore	16	24	16x1.25	24	16x0.75	12
Siemens Somatom Sensation Open 24	24	40	24x1.2	28.8	20x0.6	12
Siemens Somatom Sensation Open 40	40	40	24x1.2	28.8	20 <sup>1</sup> x0.6	12
Toshiba Aquilion Large Bore	16	40	16x2.0	32	16x0.5	8

Примечания: \* — Использование для сканирования перфузии головного мозга; 1 — Детекторы с "двойной выборкой" и смещающимся фокальным пятном для получения 40 (20x2) каналов сбора данных (спиральное сканирование); 2 — детекторы с "двойной выборкой" и смещающимся фокальным пятном для получения 64 (32x2) каналов сбора данных (спиральное сканирование); 3 — Два источника. Две рентгеновские трубки смонтированы на 90° одна по отношению к другой. Детекторы с "двойной выборкой" и смещающимся фокальным пятном для получения 256 (128x2) каналов сбора данных (спиральное сканирование); 4 — детекторы с "двойной выборкой" и смещающимся фокальным пятном для получения 128 (64x2) каналов сбора данных (спиральное сканирование); 5 — Фирма Тошиба обеспечивает реконструкцию 640x0.5 мм перекрывающихся поперечных срезов из собранного объема данных.



с Sensation 64. А система фирмы Siemens Definition имеет две рентгеновские трубки. Обсуждение этой системы будет приведено дальше при рассмотрении КТ сканеров для сканирования сердца.

Семейство сканеров Definition фирмы Siemens характеризуется новым типом рамы с более широкой апертурой по сравнению с остальными моделями. Система Definition AS 64 оборудована также устройством "адаптивного экранирования излучения", динамическим коллиматором для уменьшения излучения при спиральном сканировании. Протяжённость охвата для динамических исследований, таких как перфузия органов, может быть увеличена с использованием челночного спирального режима, который называют "Адаптивной 4D спиралью".

Большинство сканеров этой категории оборудованы устройством полной автоматической модуляции тока через трубку за исключением сканера фирмы Philips, который на данный момент не может выполнять одновременную продольную и угловую модуляцию.

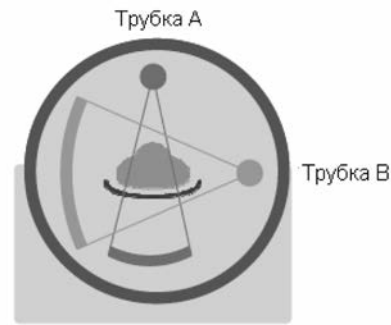
#### **64-хрезовые КТ сканеры для обследования сердца**

Наличие возможности получать 64 среза является минимальным требованием для выполнения успешных сканирований сердца. У производителей обычно имеются изделия, которые они конкретно оборудуют и рекламируют как сканеры для исследования сердца. Они должны в качестве стандарта иметь большие скорости вращения, ЭКГ оборудование и программное обеспечение для сбора и реконструкции данных после сканирования сердца.

Фирма GE рекламирует свой LightSpeed VCT XT как специализированный сканер для обследований сердца. Время оборота у него составляет 0.35 секунд. Преимуществом над LightSpeed VCT является то, что он может выполнять коронарную КТ ангиографию с перспективной синхронизацией (ССТА) в режиме использования кратковременных импульсов излучения. Это ведёт к значительному уменьшению лучевых нагрузок по сравнению с ССТА с ретроспективной синхронизацией. Фирма GE недавно представила также 64-хрезовую систему с новым материалом детектора, возможностью исследований с двумя энергиями и новым подходом к реконструкции. На момент подготовки данного руководства конкретные данные по этой модели нами получено не было.

КТ сканер Somatom Definition фирмы Siemens (Рис. 31) является единственным имеющимся на данный момент сканером с двумя рентгеновскими трубками. Эти трубки смонтированы под углом 90° по отношению друг к другу.

Трубка А имеет полное поле обзора (FOV) 50 см, а трубка В — только 26 см. Этот сканер имеет неоспоримые преимущества при сканировании сердца несмотря на его сравнительно небольшой охват вдоль оси Z — всего 19.2 мм с субмиллиметровыми срезами. Сканирование с двумя трубками ведёт к повышению временного разрешения в два раза по сравнению с однотру-



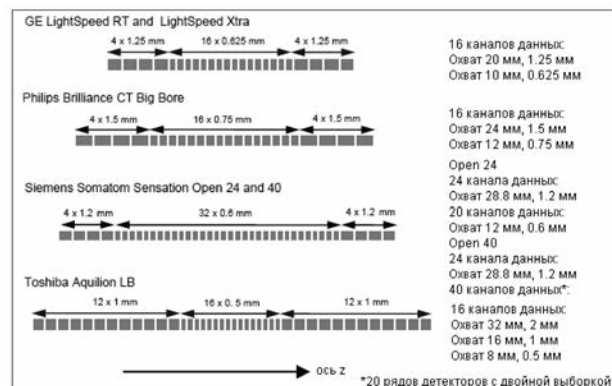
**Рис. 31.** КТ сканер Somatom Definition фирмы Siemens с двумя рентгеновскими трубками

бочными системами при той же скорости вращения трубки. Ввиду большого временного разрешения имеется возможность сканировать пациентов с повышенными значениями частоты сердечного ритма без использования бета-блокаторов. Такие пациенты могут также сканироваться при повышенных значениях питч-фактора по сравнению с однотрубными системами, что позволяет уменьшать лучевую нагрузку. Сканер даёт также возможность сканировать с двумя энергиями путём подачи на разные трубки различных значений кВ. В системе использовано самое лучшее на рынке программное обеспечение для сканирования с двумя энергиями. Аппарат модели Definition рекламируется также и как система для сканирования полных пациентов, поскольку подведение энергии от двух трубок одновременно позволяет в два раза увеличить мощность рентгеновского излучения по сравнению с однотрубными системами.

Фирма Siemens рекламирует Somatom Sensation 64 и Somatom Definition AS как сканеры для исследований сердца с самыми низкими значениями времени оборота в 0.33 и 0.3 секунды соответственно.

Система Brilliance CT 64 с временем оборота трубки равное 0.4 секунды предлагается фирмой Philips как сканер для исследований сердца. Она позволяет выполнять сканирование сердца с перспективной синхронизацией в режиме "смещение и экспонирование" для уменьшения лучевой нагрузки.

В сканере для исследований сердца Aquilion 64 фирмы Toshiba можно по выбору устанавливать время оборота 0.35 с, 0.375 с, 0.4 с и 0.45 секунд в дополнение к значениям времени для обычных КТ сканирований.



**Рис. 32.** Конфигурация детектора КТ сканера с широким растробом



Таблица 10  
16-тисрезовые КТ сканеры

Производитель	Модель сканера
GE	BrightSpeed Elite
Philips	Brilliance CT 16
Siemens	Somatom Emotion 16
Toshiba	Activion 16
Toshiba	Activion 16

Таблица 11  
32-40-срезовые КТ сканеры

Производитель	Модель сканера
GE	LightSpeed VCT Select
Siemens	Somatom Sensation 40
Siemens	Somatom Definition AS 40
Toshiba	Aquilion 32

Таблица 12  
64-хсрезовые КТ сканеры

Производитель	Модель сканера
GE	LightSpeed VCT
GE	LightSpeed VCT XT
Philips	Brilliance CT 64
Siemens	Somatom Sensation 64
Siemens	Somatom Definition AS 64
Siemens	Somatom Definition
Toshiba	Aquilion 64

Большинство сканеров в этой категории обладают возможностью полностью автоматической модуляции тока через трубку за исключением сканера фирмы Philips, который не может одновременно выполнять продольную и угловую модуляцию. Все производители используют ЭКГ синхронизированную модуляцию тока через трубку для уменьшения лучевых нагрузок при исследованиях сердца. На сканерах семейства Definition фирмы Siemens ток через трубку может уменьшаться на 96% от максимального значения по сравнению с 80% на всех остальных системах.

Суммарно технические характеристики сканеров с широким растробом, перечисленных в Таблице 13, приведены в Таблице 18, а полный перечень характеристик по сканерам с широким растробом опубликован в отчете СЕР. Конфигурация матрицы детектора по оси Z показана на рис. 32.

Современные КТ сканеры с широким растробом могут собирать от 16 до 40 срезов за оборот в зависимости от модели. Большинство технических характеристик аналогичны их обычным прототипам. Основным отличием является большая апертура рамы и увеличенное поле реконструкции. Диаметр апертуры рамы составляет 80-90 см, а максимальное поле реконструкции — 65-85 см.

### КТ сканеры с широким растробом

Фирмы Philips и Toshiba представляют на рынок по одному сканеру этой категории, а фирмы GE и Siemens — по две модели. Сканер LightSpeed RT фирмы GE представляется как система для планирования лучевой терапии, а LightSpeed Xtra — для исследования при травмах, а также полных пациентов. В этой системе установлен более мощный генератор и наибольшее время оборота 0.5 секунды. На системе RT ширина срезов 0.625 мм является опцией, а минимальное время оборота составляет 0.8 секунды.

Основным отличием систем Sensation Open 24 и 40 является то, что система Sensation Open 40 обладает технологией "z sharp", которая позволяет проводить двойную выборку центральных 20 детекторов с получением 40 данных срезов за оборот.

Большинство сканеров в этой категории обладают возможностью полностью автоматической модуляции тока через трубку за исключением сканера фирмы Philips, который не может одновременно выполнять продольную и угловую модуляцию.

В последнее время было представлено несколько сканеров, которые имеют возможность собирать данные с более чем 64 срезов за один оборот. Они могут рассматриваться как специальные сканеры. Их производители и названия перечислены в таблице 14. Суммарно технические характеристики таких сканеров приведены в Таблице 19, а полный перечень характеристик по 128-320-тисрезовым сканерам опубликован в сравнительном отчете. Конфигурация матрицы детектора по оси Z показана на рис. 33.

Система Brilliance iCT фирмы Philips была представлена на RSNA 2007, а на рынке она появилась в 2009 году. Сканер имеет охват 80 мм, а матрица детектора состоит из 128 x 0.625 мм элементов детектора вдоль оси Z. Здесь используется смещающееся вдоль оси Z фокальное

Таблица 13  
КТ сканеры с широким растробом

Производитель	Модель сканера
GE	LightSpeed RT
GE	LightSpeed Xtra
Philips	Brilliance CT Big Bore
Siemens	Somatom Sensation Open 24
Siemens	Somatom Sensation Open 40
Toshiba	Aquilion LB

Таблица 14  
Больше, чем 64-хсрезовые КТ сканеры

Производитель	Модель сканера
GE	750 HD
Philips	Brilliance iCT
Siemens	Definition AS +
Toshiba	Aquilion ONE

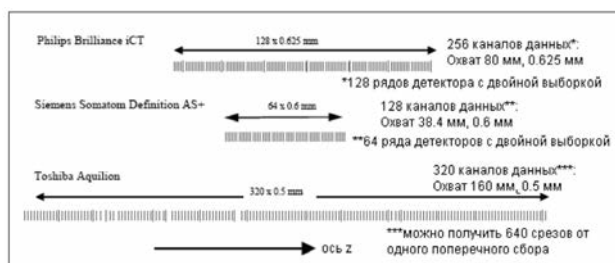


Рис. 33. КТ сканеры со 128 – 320 данными срезов: конфигурация рядов детектора по оси Z

пятно, которое позволяет удвоить количество каналов сбора за один оборот, что фактически делает его 256-тисрезовым сканером. Используется новая конструкция рентгеновской трубки для улучшения стабильности фокального пятна и двухслойный детектор для сканирования с двумя энергиями. Время оборота трубки составляет 0.27 секунд — самое меньшее на рынке.

Система Definition AS+ фирмы Siemens имеет максимальный охват по оси Z 38.4 мм с 64 x 0.6 мм детекторами. Используется смещающееся вдоль оси Z фокальное пятно, что позволяет собирать данные по 128 каналам с использованием 64-х рядов детекторов. Такой сканер счита-

ется 128-срезовым. Максимальная скорость вращения трубки составляет 0.3 секунды на оборот, при этом используется устройство "adaptive dose shield" для уменьшения лучевых нагрузок при спиральном сканировании.

Система Aquilion ONE фирмы Toshiba имеет охват по оси Z 160 мм при 320 x 0.5 мм элементах детектора. Она может реконструировать 640 срезов от одного поперечного вращения и, по-видимому, может считаться 640-срезовым сканером. Протяженность матрицы детектора 160 мм обеспечивает охват целого органа, например, сердца, печени или головного мозга, за один оборот трубки. Использование такого сканера наиболее целесообразно для кардиологических и функциональных исследований, таких как перфузия головного мозга и печени.

#### Итоговые спецификации

В таблицах 15-19 просуммированы технические данные и сведения о приложениях, полученные по данным производителей. Приводятся некоторые важные факторы для выполнения базовых сравнений различных моделей сканеров. Сканеры представлены по категориям, которые описывались ранее. Полные сведения о технических характеристиках и приложениях можно найти и в отдельных публикациях.

Таблица 15

#### Итоговые спецификации для 16-тисрезовых КТ сканеров

	GE BrightSpeed Elite	Philips Brilliance CT 16	Siemens Somatom Emotion 16	Toshiba Activion 16	Toshiba Aquilion 16
<b>Гентри сканера</b>					
Тип сканера	16 срезов 3-е поколение	16 срезов 3-е поколение	16 срезов 3-е поколение	16 срезов 3-е поколение	16 срезов 3-е поколение
Апертура гентри (см)	70	70	70	72	72
Наклон гентри — последовательный/спиральный (градусов)	±30° для обоих	±30° для обоих	±30° для обоих	±30° для обоих	±30° для обоих
<b>Рентгеновский генератор и трубка</b>					
Мощность (кВт)	53.2	60	50	42	60
Тепловое рассеяние на аноде (МНУ)	6.3	8	5	4	7.5
Макс. степень охлаждения анода (кНУ/мин)	840	1608	810	864	1386
<b>Система детектора</b>					
Тип детектора	Твердотельный	Твердотельная матрица	Твердотельная матрица	Твердотельная матрица	Твердотельная матрица
Конфигурация матрицы детектора (N x ширину) [мм]	32 x 0.625	16 x 0.75 8 x 1.5	16 x 0.6 8 x 1.2	16 x 0.5 12 x 1.0	16 x 0.5 24 x 1.0
Макс. охват по оси Z (мм)	20	24	19.2	20	32
Макс. охват по оси Z с субмиллиметровыми срезами (мм)	10	12	9.6	8	8
<b>Стол</b>					
Длина и ширина (см)	239 x 42	243 x 41	218 x 43	219 (стандарт-ный) или 189 (короткий)	219 (стандарт-ный) или 189 (короткий)

Продолжение табл. 15

Макс. диапазон сканирования (см)	170 (поперечный) 160(спиральный)	192	153	175 (стандартный) 145(короткий)	175 (стандартный) 145(короткий)
Мин. высота вне гентри (см)	51	52	45	31	31
Макс. нагрузка на стол (кг)	205	204	200	205	205
<b>Параметры сканирования</b>					
Мин. время оборота в спиральном режиме (с)	0.5	0.5 (0.4 опция)	0.6 (0.5 опция)	0.75	0.5 (0.4 опция)
Установки кВ (кВ)	80, 100, 120, 140	90, 120, 140	80, 110, 130	80, 100, 120, 135	80, 100, 120, 135
Ток трубки при 120/130 кВ (мА)	10 — 440	30 — 500	20 — 345	10 — 300	10 — 500
<b>Реконструкция изображений</b>					
Поле реконструкции (см)	9.6 — 50	5 — 50 стандарт-ного и высокого разрешения 2.5 — 25 ультра высокое разре-шение(UH	5.0 — 50	5 — 50	5 — 50
Матрица реконструкции	512 x 512	512 x 512 (768 x 768 и 1024 x 1024 опция)	512 x 512	512 x 512	512 x 512
Скорость реконструкции для стандартного сканирования головы, 5122 (изобр/с)	До 6 (опция до 16)	~ 6 (опция ~ 15)	16	6	4
Скорость реконструкции для стандартного сканирования тела, 5122 (изобр/с)	До 6 (опция до 16)	~ 6 (опция ~ 14)	16+	5	4
<b>Способы уменьшения лучевой нагрузки</b>					
Модуляция тока трубки (x-y и z)	x-y и z	x-y и z, но не одновременно	x-y и z	z	x-y и z
Адаптивная коллимация при спиральном сканировании	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
<b>Работа с данными и коммуникации</b>					
Общая ёмкость стандартного жёсткого диска (Гб)	291	392	965	297	450
Возможность записи изображений на диск	Да	Опция	Да	Да	Да
Скорость передачи изображений на рабочую станцию (изобр/с)	16	Зависит от сети	До 25	12 Макс.50 (усовершенств. DICOM опция)	12 Макс.50 (усовершенств. DICOM опция)
Поддержка рабочего процесса IHE	Да	Да	Да	Да	Да
<b>Эксплуатационные характеристики по данным производителя</b>					
Плоскость сканирования, которая ограничивает клиническое простран-венное	0.324 (15.4lp/cm @ 0%MTF)	0.22 (23lp/cm @ 2%MTF)	0.32 (15.6lp/cm @ 2%MTF)	0.23 (21.4lp/cm @ 2%MTF)	0.23 (21.4lp/cm @ 2%MTF)
Ограничение продольного клинического пространственного разрешения по оси Z (мм)	0.35 (14.2lp/cm @ 4%MTF)	0.33 (15lp/cm @ 0%MTF)	0.33 (15lp/cm @ 2%MTF)	Нет данных	Нет данных
Разрешение по контрасту: мин. размер различимости стержня (мм) @ контраст 0.3% @ поверхностная доза в мГр в фантоме	5мм @ 0.3% без фильтра шума, 120кВ, 13.3мГр, 10мм	5мм @ 0.3% @ 19 мГр	5мм @ 0.3% @ 16 мГр	3 мм @ 0.3% @ 16.4 мГр	4 мм @ 0.3% @ 10.0 мГр, фильтр FC41 с адаптивным. 3D фильтром



Окончание табл. 15

STDiw для стандартного сканирования головы (мГр/100мАс). Не проводить прямого сравнения доз*	19.6 и 120 кВ	12.9 и 120 кВ	24.4 и 130 кВ	22.7 и 120 кВ	20.5 и 120 кВ
STDiw для стандартного сканирования тела (мГр/100мАс). Не проводить прямого сравнения доз*	9.9 и 120 кВ	6.5 и 120 кВ	7.5 и 130 кВ	10.2 и 120 кВ	12.1 и 120 кВ
<b>Требования к помещению</b>					
Требования по электропитанию (гентри)	3 фазы 240-480 В 90 кВА	3 фазы 200-500 В 100 кВА	3 фазы 380-440 В 70 кВА	3 фазы 380-440 В 75 кВА	3 фазы 380-440 В 100 кВА
Макс. нагрузка на пол (кг/м <sup>2</sup> )	1290	Нет данных	428	670	732
Рекомендованная площадь пола для установки сканера (м <sup>2</sup> )	3.7 x 6.1 м	35.7	Мин. 14	22 (станд.стол)	27 (станд.стол)

\* Эти цифры не отражают эффективности сканера по дозе. Относительная лучевая нагрузка на пациента при данном значении кВ может быть вычислена с использованием данных по рекомендованным параметрам для клинического сканирования (мАс, пич-фактор)

Таблица 16

### Спецификации для 32-40-срезовых КТ сканеров

	GE LightSpeed VCT Select	Siemens Somatom Sensation 40	Siemens Somatom Definition AS 40	Toshiba Aquilion 32
<b>Гентри сканера</b>				
Тип сканера	32 среза 3-е поколение	40 срезов 3-е поколение	40 срезов 3-е поколение	32 среза 3-е поколение
Апертура гентри (см)	70	70	78	72
Наклон гентри — последовательный/спиральный (градусов)	±30° последовательный	±30° последовательный	±30° последовательный	±30° последовательный
<b>Рентгеновский генератор и трубка</b>				
Мощность (кВт)	100	70	80	60 (72 опция)
Тепловое рассеяние на аноде (МНУ)	8	0.6 (эквивалент 30)	0.6 (эквивалент 30)	7.5
Макс. степень охлаждения анода (кНУ/мин)	2100	5000	7300	1386
<b>Система детектора</b>				
Тип детектора	Твердотельный	Твердотельная матрица	Твердотельная матрица	Твердотельная матрица
Конфигурация матрицы детектора (N x ширину) [мм]	32 x 0.625 16 x 1.25	32 x 0.6 8 x 1.2	20 x 0.6	0.5 x 64
Макс. охват по оси Z (мм)	40	28.8	12	32
Макс. охват по оси Z с субмиллиметровыми срезами	20	12	12	16
<b>Стол</b>				
Длина и ширина (см)	285 x 42	243 x 40	240 x 45 (стандартный) или 240 x 53 (универсальный)	219 (стандартный) или 189 (короткий) x 47
Макс. диапазон сканирования (см)	170 (средний стол) 160 (длинный)	157	160 200(опция)	175 (стандартный) 145 (короткий)
Мин. высота вне гентри (см)	43	53	48 53 (универсальный)	31
Макс. нагрузка на стол (кг)	227	200 280 (опция)	220 300 (опция)	205

Продолжение табл. 16

Параметры сканирования				
Мин. время оборота в спиральном режиме (с)	0.4 (0.35 опция)	0.37	0.33	0.5 (0.36 опция)
Установки кВ (кВ)	80, 100, 120, 140	80, 100, 120, 140	80, 100, 120, 140	80, 100, 120, 135
Ток трубки при 120/130 кВ (мА)	10 — 800	28 — 580	20 — 666	10 — 500 10 — 600 (опция)
Реконструкция изображений				
Поле реконструкции (см)	9.6 — 50	5 — 50; 70 (опция)	5 — 50; (78 опция)	5 — 50
Матрица реконструкции	512 x 512	512 x 512	512 x 512	512 x 512
Скорость реконструкции для стандартного сканирования головы, 5122 (изобр/с)	До 6 (опция 16)	20	40	16
Скорость реконструкции для стандартного сканирования тела, 5122 (изобр/с)	До 6 (опция 16)	20	40	16
Способы уменьшения лучевой нагрузки				
Модуляция тока трубки (x-y и z)	x-y и z	x-y и z	x-y и z	x-y и z
Адаптивная коллимация при спиральном сканировании	Нет	Нет	Да	Нет
Работа с данными и коммуникации				
Общая ёмкость стандартного жёсткого диска (Гб)	584	1022	1241	1245
Возможность записи изображений на диск	Да	Да	Да	Да
Скорость передачи изображений на рабочую станцию (изобр/с)	До 16	До 25	До 25	12 Макс. 50 (усовершенств. DICOM опция)
Поддержка рабочего процесса IHE	Да	Да	Да	Да
Эксплуатационные характеристики по данным производителя				
Плоскость сканирования, которая ограничивает клиническое пространственное разрешение (мм)	0.35 (14.2lp/cm @ 4%MTF)	0.21 (23.7lp/cm @ 2%MTF)	0.21 (24lp/cm @ 2%MTF)	0.23 (21.4lp/cm @ 2%MTF)
Ограничение продольного клинического пространственного разрешения по оси Z (мм)	0.35 (14.2lp/cm @ 4%MTF)	0.24 (21lp/cm @ 2%MTF)	0.24 (21lp/cm @ 2%MTF)	Нет данных
Разрешение по контрасту: мин. размер различимости стержня (мм) @ контраст 0.3% @ x поверхностная доза в мГр в фантоме	3мм @ 0.3% @ 20.5 мГр CTDIvol	5мм @ 0.3% @ 17 мГр	5мм @ 0.3% @ 16 мГр	45мм @ 0.3% @ 10.0 мГр, фильтр шума FC41 с адаптивным 3D фильтром
CTDIw для стандартного сканирования головы (мГр/100мАс). Не проводить прямого сравнения доз*	19.3 и 120 кВ	13.5 и 120 кВ	16.6 и 120 кВ	20.5 и 120 кВ
CTDIw для стандартного сканирования тела (мГр/100мАс). Не проводить прямого сравнения доз*	8.6 и 120 кВ	6.7 и 120 кВ	7.5 и 120 кВ	12.1 и 120 кВ
Требования к помещению				
Требования по электропитанию (гентри)	3 фазы 380 — 480 В 150 кВА	3 фазы 380 — 480 В 104 кВА	3 фазы 380 — 480 В 125 кВА	3 фазы 380 — 440 В 100 кВА

Продолжение табл. 16

Макс. нагрузка на пол (кг/м <sup>2</sup> )	1448	294	333	732
Рекомендованная площадь пола для установки сканера (м <sup>2</sup> )	21.7 средний стол 23.8 длинный	Минимум 17.5	Минимум 18	27 (станд. стол) 25 (короткий стол)

\* Эти цифры не отражают эффективности сканера по дозе. Относительная лучевая нагрузка на пациента при данном значении кВ может быть вычислена с использованием данных по рекомендованным параметрам для клинического сканирования (мАс, питч-фактор).

Таблица 17

## Итоговые спецификации для 64-х срезовых КТ сканеров

	GE LightSpeed VCT	GE LightSpeed VCT XT	Philips Brilliance CT 64	Siemens Somatom Sensation 64	Siemens Somatom Definition AS 64	Siemens Somatom Definition Dual Source	Toshiba Aquilion 64
<b>Гентри сканера</b>							
Тип сканера	64 среза 3-е поколение	64 среза 3-е поколение	64 среза 3-е поколение	64 среза 3-е поколение	64 среза 3-е поколение	2 источника 3-е поколение	64 среза 3-е поколение
Апертура гентри (см)	70	70	70	70	78	78	72
Наклон гентри — последовательный/спиральный (градусов)	±30° последов	±30° последов	±30° последов	±30° последов	±30° последов	Нет	±30° для обоих
<b>Рентгеновский генератор и трубка</b>							
Мощность (кВт)	85 100 (опция)	100	60	80	80	80 (x2)	60 (72 опция)
Тепловое рассеяние на аноде (МНУ)	8	8	8	0.6 (эквив. 30)	0.6 (эквив. 30)	0.6 (эквив. 30)	7.5
Макс. степень охлаждения анода (кНУ/мин)	2100	2100	1608	5000	7300	7300	1386
<b>Система детектора</b>							
Тип детектора	Твердо-тельный	Твердо-тельный	Твердо-тельная матрица	Твердо-тельная матрица	Твердо-тельная матрица	Твердо-тельная матрица	Твердо-тельная матрица
Конфигурация матрицы детектора (N x ширину) [мм]	64 x 0.625	64 x 0.625	64 x 0.625	32 x 0.6 8 x 1.2	32 x 0.6	32 x 0.6(x2) 8 x 1.2(x2)	64 x 0.5
Макс. охват по оси Z (мм)	40	40	40	28.8	19.2	28.8 (x2)	32
Макс. охват по оси Z с субмиллиметровыми срезами (мм)	40	40	40	19.2	19.2	19.2 (x2)	32
<b>Стол</b>							
Длина и ширина (см)	285 x 42	285 x 42	243 x 41	240 x 40	240 x 45 (станд.) или 240 x 53 (универс.)	240 x 45 (станд.) или 240 x 53 (универс.)	219 (станд.) или 189 (короткий) x47
Макс. диапазон сканирования (см)	170 (средн. стол) 200 (длинный)	170 (средн. стол) 200 (длинный)	175	157	160 200 (опция)	200	175 (станд.) 145 (короткий)
Мин. высота вне гентри (см)	43	43	57.8	53	48 53 (универс.)	48 53 (универс.)	31
Макс. нагрузка на стол (кг)	227	227	204 295 (опция)	200 280 (опция)	220 300 (опция)	220 300 (опция)	205



Продолжение табл. 17

Параметры сканирования							
Мин. время оборота в спиральном режиме (с)	0.4 (0.35 опция)	0.35	0.5 (0.4 опция)	0.33	0.3	0.33	0.5 (0.35 опция)
Установки кВ (кВ)	80, 100, 120, 140	80, 100, 120, 140	90, 120, 140	80, 100, 120, 140	80, 100, 120, 140	80, 100, 120, 140	80, 100, 120, 135
Ток трубки при 120/130 кВ (мА)	10 — 700 (800 опция)	10 — 800	20 — 500	28 — 665	20 — 666	20 — 666(x2)	10 — 500 (10 — 600 опция)
Реконструкция изображений							
Поле реконструкции (см)	9.6 — 50	9.6 — 50	5 — 50 станд. и высокого разрешение 2.5 — 25 ультра высокое разрешение (UHR)	5 — 50 (70 опция)	5 — 50 (78 опция)	5 — 50 (78 опция)	5 — 50
Матрица реконструкции	512 x 512	512 x 512	512 x 512 768 x 768 1024 x 1024	512 x 512	512 x 512	512 x 512	512 x 512
Скорость реконструкции для стандартного сканирования головы, 5122 (изобр/с)	16	16	~ 18	20	40	40	16
Скорость реконструкции для стандартного сканирования тела, 5122 (изобр/с)	До 6 (16 опция)	До 16	~16	20	40	40	16
Способы уменьшения лучевой нагрузки							
Модуляция тока трубки (x-y и z)	x-y и z	x-y и z	x-y и z, не одновремен.	x-y и z	x-y и z	x-y и z	x-y и z
Адаптивная коллимация при спиральном сканировании	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет
Работа с данными и коммуникации							
Общая ёмкость стандартного жёсткого диска (Гб)	584	584	880	1022	1241	1825	1245
Возможность записи изображений на диск	Да	Да	Опция	Да	Да	Да	Да
Скорость передачи изображений на рабочую станцию (изобр/с)	До 16	До 16	В зависим. от сети	До 25	До 25	До 25	12 Макс.50 (усовершен- ств. DICOM опция)
Поддержка рабочего процесса IHE	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да

Продолжение табл. 17

Эксплуатационные характеристики по данным производителя							
Плоскость сканирования, которая ограничивает клиническое пространственное разрешение (мм)	0.35 (14.2lp/cm @ 4%MTF)	0.35 (14.2lp/cm @ 4%MTF)	0.22 (23lp/cm @ 2%MTF)	0.21 (23.7lp/cm @ 2%MTF)	0.21 (24lp/cm @ 2%MTF)	0.21 (24.3lp/cm @ 2%MTF)	0.23 (21.4lp/cm @ 2%MTF)
Ограничение продольного клинического пространственного разрешения по оси Z (мм)	0.35 (14.2lp/cm @ 4%MTF)	0.35 (14.2lp/cm @ 4%MTF)	0.33 (15lp/cm @ 0%MTF)	0.24 (21lp/cm @ 2%MTF)	0.24 (21lp/cm @ 2%MTF)	0.24 (21lp/cm @ 2%MTF)	Нет данных
Разрешение по контрасту: мин. размер различимости стержня (мм) @ контраст 0.3% @ поверхностная доза в мГр в фантоме	3 мм @ 0.3% @ 22.2 мГр CTDIvol	3 мм @ 0.3% @ 22.2 мГр CTDIvol	5 мм @ 0.3% @ 19 мГр	5 мм @ 0.3% @ 17 мГр	5 мм @ 0.3% @ 16 мГр	5 мм @ 0.3% @ 17 мГр	4 мм @ 0.3% @ 10.0 мГр с фильтром FC1 и адаптивным 3Dфильтром
CTDIw для станд. сканирования головы (мГр/100мАс). Не проводить прямого сравнения доз*	19.3 @ 120 кВ	19.3 @ 120 кВ	10.9 @ 120 кВ	13.5 @ 120 кВ	16.6 @ 120 кВ	13.5 @ 120 кВ	20.5 @ 120 кВ
CTDIw для станд. сканирования тела (мГр/100мАс). Не проводить прямого сравнения доз*	8.6 @ 120 кВ	8.6 @ 120 кВ	5.6 @ 120 кВ	6.7 @ 120 кВ	7.5 @ 120 кВ	7.3 @ 120 кВ	12.1 @ 120 кВ
Требования к помещению							
Требования по электропитанию (гентри)	3 фазы 380 — 480 В 150кВА	3 фазы 380 — 480 В 150кВА	3 фазы 200 — 500 В 100кВА	3 фазы 380 — 480 В 104кВА	3 фазы 380 — 480 В нейтраль и земля 50Гц	3 фазы 380 — 480 В нейтраль и земля 50Гц	3 фазы 380 — 440 В 100кВА
Макс. нагрузка на пол (кг/м <sup>2</sup> )	1448	1448	Нет данных	294	333	До 517.2 ± 10%	732
Рекомендованная площадь пола для установки сканера (м <sup>2</sup> )	21.7 средн. стол 23.8 длинный стол	21.7 средн. стол 23.8 длинный стол	35.7	17.5 мин	18 мин	17.7 мин	27 (станд. стол) 25 (короткий)

\* Эти цифры не отражают эффективности сканера по дозе. Относительная лучевая нагрузка на пациента при данном значении кВ может быть вычислена с использованием данных по рекомендованным параметрам для клинического сканирования (мАс, питч-фактор).

Таблица 18

## Итоговые спецификации для КТ сканеров с широким раструбом

	GE LightSpeed RT	GE LightSpeed Xtra	Philips Brilliance CT Big Bore	Siemens Somatom Sensation Open 24	Siemens Somatom Sensation Open 40	Toshiba Aquilion LB
Гентри сканера						
Тип сканера	16 срезов Широкий раструб 3-е поколение	16 срезов Широкий раструб 3-е поколение	16 срезов Широкий раструб 3-е поколение	24 среза Широкий раструб 3-е поколение	40 срезов Широкий раструб 3-е поколения	16 срезов Широкий раструб 3-е поколение

Продолжение табл. 18

Апертура гентри (см)	80	80	85	82	82	90
Наклон гентри — последовательный/спиральный (градусов)	±30° последов	±30° последов	±30° последов	±30° последов	±30° последов	Нет данных
<b>Рентгеновский генератор и трубка</b>						
Мощность (кВт)	53.2	100	48	50	50	60
Тепловое рассеяние на аноде (МНУ)	8	8	8	0.6 (эквивалент 30)	0.6 (эквивалент 30)	7.5
Макс. степень охлаждения анода (кНУ/мин)	648	648	1608	5000	5000	1386
<b>Система детектора</b>						
Тип детектора	Твердотельный	Твердотельный	Твердотельная матрица	Твердотельная матрица	Твердотельная матрица	Твердотельная матрица
Конфигурация матрицы детектора (# x ширину) [мм]	16 x 0.625 8 x 1.25	16 x 0.625 8 x 1.25	16 x 0.75 8 x 1.5	32 x 0.6 8 x 1.2	32 x 0.6 8 x 1.2	16 x 0.5 24 x 1.0
Макс. охват по оси Z (мм)	20	20	24	28.8	28.8	32
Макс. охват по оси Z с субмиллиметровыми срезами (мм)	10	10	12	12	12	8
<b>Стол</b>						
Длина и ширина (см)	239 x 42 средн. 292 x 42 длинный	239 x 42 средн. 292 x 42 длинный	243 x 41	240 x 40 (240 x 53 опция RT)	240 x 40 (240 x 53 опция RT)	219 (станд) или 189 (коротк) x47
Макс. диапазон сканирования (см)	170 (средн. стол) 200 (длинный)	170 (средн. стол) 200 (длинный)	175	157	160 200 (опция)	175 (станд) 145 (короткий)
Мин. высота вне гентри (см)	43	43	57.8	53 (65 с опционным столом)	53 (65 с опционным столом)	31
Макс. нагрузка на стол (кг)	227	227	295	200 280 (опция)	200 300 (опция)	205
<b>Параметры сканирования</b>						
Мин. время оборота в спиральном режиме (с)	0.8	0.5	0.44	0.5	0.5	0.5
Установки кВ (кВ)	80, 100, 120, 140	80, 100, 120, 140	90, 120, 140	80, 100, 120, 140	80, 100, 120, 140	80, 100, 120, 135
Ток трубки при 120/130 кВ (мА)	10 — 440	10 — 800	20 — 500	28 — 400	28 — 400	10 — 500
<b>Реконструкция изображений</b>						
Поле реконструкции (см)	9.6 — 65	9.6 — 65	5 — 60	5 — 50 (5 — 82 опция)	5 — 50 (5 — 82 опция)	5 — 50
Матрица реконструкции	512 x 512	512 x 512	512 x 512 768 x 768 1024 x 1024	512 x 512	512 x 512	512 x 512
Скорость реконструкции для станд. сканирования головы, 5122 (изобр/с)	До 6 (опция 16)	До 6 (опция 16)	~ 10	20	20	4



Продолжение табл. 18

Скорость реконструкции для станд. сканирования тела, 5122 (изобр/с)	До 6 (опция 16)	До 6 (опция 16)	~ 6	20	20	4
<b>Способы уменьшения лучевой нагрузки</b>						
Модуляция тока трубки (x-y и z)	x-y и z	x-y и z	x-y и z, но не одновременно	x-y и z	x-y и z	x-y и z
Адаптивная коллимация при спиральном сканировании	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
<b>Работа с данными и коммуникации</b>						
Общая ёмкость стандартного жёсткого диска (Гб)	291	291	392	1022	1022	450
Возможность записи изображений на диск	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Скорость передачи изображений на рабочую станцию (изобр/с)	6 станд. (опция до 16)	6 станд. (опция до 16)	В зависим. от сети	До 25	До 25	Макс.50 (усовершенств. DICOM опция)
Поддержка рабочего процесса IHE	Да	Да	Да	Да	Да	Да
<b>Эксплуатационные характеристики по данным производителя</b>						
Плоскость сканирования, которая ограничивает клиническое пространственное разрешение (мм)	0.35 (14.2lp/cm @ 4%MTF)	0.35 (14.2lp/cm @ 4%MTF)	0.33 (15lp/cm @ 2%MTF)	0.34 (14.7lp/cm @ 2%MTF)	0.34 (14.7lp/cm @ 2%MTF)	0.23 (21.4lp/cm @ 2%MTF)
Ограничение продольного клинического пространственного разрешения по оси Z (мм)	0.35 ± 0.05 (визуально)	0.35 ± 0.05 (визуально)	0.56 (9lp/cm @ 0%MTF)	0.29 (17lp/cm @ 2%MTF)	0.29 (17lp/cm @ 2%MTF)	Нет данных
Разрешение по контрасту: мин. размер различимости стержня (мм) @ контраст 0.3% @ поверхностная доза в мГр в фантоме	3 мм @ 0.45% @ 37.2 мГр	3 мм @ 0.45% @ 37.2 мГр	3.5 мм @ 0.35% Значение дозы отсутствует	5 мм @ 0.3% @ 17 мГр	5 мм @ 0.3% @ 17 мГр	4 мм @ 0.3% @ 11.9 мГр с фильтром FC1 и адаптивным 3D фильтром
CTDI <sub>w</sub> для стандартного сканирования головы (мГр/100мАс). Не проводить прямого сравнения доз*	13.94 @ 120 кВ	13.94 @ 120 кВ	Нет данных	17.5 @ 120 кВ	19.4 @ 120 кВ	15.9 @ 120 кВ
CTDI <sub>w</sub> для стандартного сканирования тела (мГр/100мАс). Не проводить прямого сравнения доз*	7.33 @ 120 кВ	7.33 @ 120 кВ	Нет данных	9.3 @ 120 кВ	8.5 @ 120 кВ	10.8 @ 120 кВ
<b>Требования к помещению</b>						
Требования по электропитанию (гентри)	3 фазы 380 — 480 В 150кВА	3 фазы 380 — 480 В 150кВА	3 фазы 200 — 500 В 100кВА	3 фазы 380 — 480 В 66 — 80кВА	3 фазы 380 — 480 В 66 — 80кВА	3 фазы 380 — 440 В 100кВА

Продолжение табл. 18

Макс. нагрузка на пол (кг/м <sup>2</sup> )	1337	1337	Нет данных	293.7 ± 10%	293.7 ± 10%	923
Рекомендованная площадь пола для установки сканера (м <sup>2</sup> )	26 средн. стол 28,6 длинный стол	26 средн. стол 28,68 длинный стол	Нет данных	17.5 мин.	17.5 мин.	27 (станд. стол) 25 (короткий)

\* Эти цифры не отражают эффективности сканера по дозе. Относительная лучевая нагрузка на пациента при данном значении кВ может быть вычислена с использованием данных по рекомендованным параметрам для клинического сканирования (мАс, пич-фактор).

Таблица 19

## Итоговые спецификации для КТ сканеров с количеством срезов более 64

	Philips Brilliance iCT	Siemens Somatom Definition AS+	Toshiba Aquilion ONE
<b>Гентри сканера</b>			
Тип сканера	256 срезов 3-е поколение	128 срезов 3-е поколение	320 срезов 3-е поколение
Апертура гентри (см)	70	78	72
Наклон гентри — последовательный/спиральный	Нет данных	±30° последовательный	±22° для обоих
<b>Рентгеновский генератор и трубка</b>			
Мощность (кВт)	120	100	70
Тепловое рассеяние на аноде (МНУ)	Эквивалент 30	0.6 (эквивалент 30)	7.5
Макс. степень охлаждения анода (кНУ/мин)	1608	7300	1386
<b>Система детектора</b>			
Тип детектора	Твердотельный	Твердотельный	Твердотельный
Конфигурация матрицы детектора (N x ширину) [мм]	128 x 0.625	64 x 0.6	320 x 0.5
Макс. охват по оси Z (мм)	80	38.4	160
Макс. охват по оси Z с субмиллиметровыми срезами (мм)	80	38.4	160
<b>Стол</b>			
Длина и ширина (см)	243 x 41	240 x 45(стандартный) или 240 x 53 (универсальный)	246 x 47
Макс. диапазон сканирования (см)	175	160 200(опция)	195
Мин. высота вне гентри (см)	57.8	48 53 (универсальный)	33
Макс. нагрузка на стол (кг)	204	220 300 (опция)	300 (230 по спецификации)
<b>Параметры сканирования</b>			
Мин. время оборота в спиральном режиме (с)	0.33 (0.27 опция)	0.3	0.35
Установки кВ (кВ)	80, 120, 140	80, 100, 120, 140	80, 100, 120, 135
Ток трубки при 120/130 кВ (мА)	10 — 1000	20 — 800	10 — 580
<b>Реконструкция изображений</b>			
Поле реконструкции (см)	5 — 50	5 — 50 (78 опция)	5 — 50
Матрица реконструкции	512 x 512; 768 x 768; 1024 x 1024	512 x 512	512 x 512

Продолжение табл. 19

Скорость реконструкции для стандартного сканирования головы, 5122 (изобр/с)	Примерно 20	40	32
Скорость реконструкции для стандартного сканирования тела, 5122 (изобр/с)	Примерно 18	40	32
<b>Способы уменьшения лучевой нагрузки</b>			
Модуляция тока трубки (x-y и z)	x-y и z, но не одновременно	x-y и z	x-y и z
Адаптивная коллимация при спиральном сканировании	Да	Да	Нет
<b>Работа с данными и коммуникации</b>			
Общая ёмкость стандартного жёсткого диска (Гб)	292 (основной процессор) 588 (компьютер реконструкции)	1679	3800
Возможность записи изображений на диск	Да	Да	Да
Скорость передачи изображений на рабочую станцию (изобр/с)	Нет данных	До 25	Макс. 50
Поддержка рабочего процесса IHE	Да	Да	Да
<b>Эксплуатационные характеристики по данным производителя</b>			
Плоскость сканирования, которая ограничивает клиническое пространственное разрешение (мм)	0.22 (23lp/cm @ 2%MTF)	0.21 (24lp/cm @ 2%MTF)	0.23 (21.4lp/cm @ 2%MTF)
Ограничение продольного клинического пространственного разрешения по оси Z (мм)	Данных нет	0.24 (21lp/cm @ 2%MTF)	0.35 (14.4lp/cm @ 2%MTF)
Разрешение по контрасту: мин. размер различимости стержня (мм) @ контраст 0.3% @ поверхностная доза в мГр в фантоме	5мм @ 0.3% @ 18 мГр	5мм @ 0.3% @ 16 мГр	4мм @ 0.3% @ 10.0 мГр, фильтр шума FC41 с адаптивным 3Dфильтром
STDW для стандартного сканирования головы (мГр/100мАс). Не проводить прямого сравнения доз*	10.9 и 120 кВ	16.6 и 120 кВ	Нет данных
STDW для стандартного сканирования тела (мГр/100мАс). Не проводить прямого сравнения доз*	5.6 и 120 кВ	6.7 и 120 кВ	Нет данных
<b>Требования к помещению</b>			
Требования по электропитанию (гентри)	3 фазы 200 — 500 В перем. 225 кВА, 50/60 Гц	3 фазы 380 — 480 В, нейтраль, земля 50 Гц	3 фазы 380 — 440 В 100 кВА
Макс. нагрузка на пол (кг/м <sup>2</sup> )	729.7	До 333.33 ± 10%	1070
Рекомендованная площадь пола для установки сканера (м <sup>2</sup> )	41.4	Минимум 18	43

\* Эти цифры не отражают эффективности сканера по дозе. Относительная лучевая нагрузка на пациента при данном значении кВ может быть вычислена с использованием данных по рекомендованным параметрам для клинического сканирования (мАс, пич-фактор)

До записної книжки радіолога/В записную книжку радиолога

**До наказу № 484**

*Вельмишановні колеги!*

Нагадуємо Вам, що з 2010 року в Україні впроваджено накопичення балів за різні види діяльності у міжтестастійний період, які враховуються при присвоєнні фахової категорії відповідно змін до положення про проведення іспитів на передатестаційних циклах, затвердженого НАКАЗОМ МОЗ УКРАЇНИ.

В зв'язку з тим, що зараз в багатьох областях вже трапляються випадки недостатньої кількості отриманих балів для проходження кваліфікаційної атестації, особливо для лікарів вищої категорії (для вищої категорії за 2012 рік необхідно було набрати 24 бали, в 2013 році — вже 32 бали, крім 40 балів, які нараховуються автоматично за проходження передатестаційного циклу), так і решти також, ми вирішили ще раз надрукувати Наказ МОЗ № 484 від 7 липня 2009 року, для того, щоб Ви могли заздалегідь потурбуватися і вирішити цю проблему.

Звертаємо Вашу увагу на те, що всі отримані бали потребують документального підтвердження (ксерокопії сертифікатів участі у науково-практичних конференціях, статей, свідоцтв про проходження циклів тематичного удосконалення та ін.).

*З повагою до всіх лікарів променевої діагностики,  
редколегія*

## **Наказ МОЗ від 7 липня 2009 р. № 484**

*Положення про проведення іспитів на передатестаційних циклах доповнюється додатком "Шкала значень різних видів діяльності лікарів (провізорів) у період між передатестаційними циклами".*

*Наказ набирає чинності з 1 січня 2010 р.*

### **МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**

#### **НАКАЗ**

**від 7 липня 2009 р. № 484**

Зареєстровано в Міністерстві юстиції України  
27 липня 2009 р. за № 693/16709

### **Про затвердження змін до положення про проведення іспитів на передатестаційних циклах**

Відповідно до Положення про Міністерство охорони здоров'я України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 02.11.2006 р. № 1542, та з метою подальшого вдосконалення атестації лікарів **НАКАЗУЮ**:

1. Затвердити Зміни до Положення про проведення іспитів на передатестаційних циклах, затвердженого наказом МОЗ України від 18.05.1994 р. № 73, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 05.07.1994 р. за № 146/355, що додаються.

2. Цей наказ набирає чинності з 01.01.2010 р.

3. Ректорам медичних і фармацевтичних вищих навчальних закладів, закладів післядипломної освіти, деканам медичних факультетів університетів, міністру охорони здоров'я Автономної Республіки Крим, начальникам управлінь охорони здоров'я обласних, Севастопольської міської державних адміністрацій, начальнику Головного управління охорони здоров'я та медичного забезпечення Київської міської державної адміністрації взяти внесені зміни до Положення для виконання.

4. Директору Департаменту кадрової політики, освіти і науки Банчуку М.В. забезпечити подання наказу на державну реєстрацію до Міністерства юстиції України.

5. Контроль за виконанням наказу покласти на заступника міністра охорони здоров'я України Лазоринця В.В.

Міністр

В.М. Князевич

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
наказом Міністерства охорони здоров'я України  
від 7 липня 2009 р. № 484

Зареєстровано  
в Міністерстві юстиції України  
27 липня 2009 р. за № 693/16709

**ЗМІНИ ДО ПОЛОЖЕННЯ ПРО ПРОВЕДЕННЯ ІСПИТІВ НА ПЕРЕДАТЕСТАЦІЙНИХ ЦИКЛАХ,  
ЗАТВЕРДЖЕНОГО НАКАЗОМ МОЗ УКРАЇНИ від 18.05.1994 р. № 73, ЗАРЕЄСТРОВАНОВОГО В  
МІНІСТЕРСТВІ ЮСТИЦІЇ УКРАЇНИ 05.07.1994 р. за № 146/355**

1. Доповнити розділ 1 Положення пунктом 1.9:

“1.9. Комп'ютерний контроль рівня знань проводиться для лікарів (провізорів), які успішно виконали навчальний план і програму та набрали необхідну кількість балів відповідно до Шкали значень різних видів діяльності лікарів (провізорів) у період між передатестаційними циклами (додаток 1).

Особи, які не набрали необхідної кількості балів з відповідної лікарської (провізорської) кваліфікаційної категорії, проходять комп'ютерний контроль рівня знань на категорію, якій відповідає набрана ними кількість балів з урахуванням пройденого передатестаційного циклу, або на підтвердження сертифіката лікаря-спеціаліста (провізора-спеціаліста), що дає право продовжувати обіймати посаду лікаря-спеціаліста (провізора-спеціаліста) з певної лікарської (провізорської) спеціальності”.

2. У пункті 2.4 розділу 2 слово "двомісячного" замінити словом "одномісячного”.

3. Доповнити Положення новим додатком 1 такого змісту:

Додаток 1  
до Положення про проведення іспитів  
на передатестаційних циклах

**Шкала значень різних видів діяльності лікарів (провізорів) у період між  
передатестаційними циклами**

№ з/п	Вид діяльності	Кількість (балів)
1.	Навчання на передатестаційному циклі в закладах (на факультетах) післядипломної освіти	40
2.	Підвищення кваліфікації на циклах тематичного вдосконалення в закладах (на факультетах) післядипломної освіти тривалістю:	
	- 1 тиждень	10
	- 2 тижні	15
	- 4 тижні	30
	- 6 тижнів	45
3.	Підвищення кваліфікації за дистанційною формою навчання у закладах (на факультетах) післядипломної освіти	10
4.	Проведення лекції (крім викладачів):	2
	- для медсестер, пацієнтів, громадян, виступ та публікація у засобах масової інформації (10*)	5
	- для лікарів (10*)	10
5.	Навчання на курсах інформації та стажування в закладах (на факультетах) післядипломної освіти, охорони здоров'я, науково-дослідних інститутах, у т.ч. за кордоном, тривалістю:	
	- 1 місяць	20
	- 2 місяці	30
	- 3 місяці	40
6.	Підготовка на короткотривалих курсах інформації та стажування, переривчастих курсах, семінарах на місцевих базах, в регіональних центрах (що підтверджено обласним відділом охорони здоров'я) тривалістю:	
	- не менше 36 год на рік	5
	- не менше 72 год на рік	10
	Науково-педагогічна (педагогічна) робота у вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладах і закладах (на факультетах) післядипломної освіти	
7.	I — II рівнів акредитації:	
	- за основним місцем роботи	20
	- за сумісництвом	10
	III — IV рівнів акредитації:	
	- за основним місцем роботи	30
	- за сумісництвом	15



8.	Керівництво групою інтернів на базі стажування	10
9.	Участь у науково-практичній конференції, симпозіумі, з'їзді, конгресі, засіданні професійної асоціації за спеціальністю:	
	міжнародних (в країнах Європи, Азії та Америки (3*)):	
	- з доповіддю	9
	- без доповіді	3
	міжнародних в країнах СНД (5*):	
	- з доповіддю	10
	- без доповіді	2
	національних (5*):	
	- з доповіддю	5
	- без доповіді	2
	регіональних (10*):	
	- з доповіддю	5
- без доповіді	2	
10.	Видання фахового:	
	- підручника	30
	- навчального посібника	20
	- монографії	20
11.	Публікація статті у фахових виданнях:	
	- одноосібно	10
	- у співавторстві	5
12.	Отримання патенту на фаховий винахід:	
	- одноосібно	20
	- у співавторстві	10
13.	Видання:	
	- галузевих методичних рекомендацій	6
	- інформаційного листка, раціоналізаторської пропозиції	3
	Підготовка експертного висновку обласного рівня	3
	Участь у розробці нормативних документів	3
14.	Упровадження у практичну діяльність інноваційних розробок та технологій, нових методів діагностики, лікування, фарманалізу	10
15.	Публікації в тезах науково-практичної конференції, симпозіуму, з'їзду, конгресу:	
	- міжнародних	5
	- національних	3
	- регіональних	2
16.	Виступ у середніх та загальноосвітніх закладах та на підприємствах	2
	Виступи та публікації в засобах масової інформації, у тому числі місцевих	3
17.	Присвоєння звання "Заслужений лікар України", "Заслужений діяч науки і техніки України", "Заслужений працівник охорони здоров'я України", "Заслужений працівник освіти"	20
18.	Нагородження грамотою Верховної Ради України, Почесною грамотою Кабінету Міністрів України, Почесною грамотою Міністерства охорони здоров'я України, Почесною грамотою Міністерства охорони здоров'я Автономної Республіки Крим та грамотами облдержадміністрацій, Відомчою заохочувальною відзнакою Міністерства охорони здоров'я України — нагрудним знаком "Хрест Пантелеймона Цілителя"	10
19.	Обіймання посади головного позаштатного спеціаліста району, міста, області	5
20.	Захист дисертації на здобуття учених ступенів:	
	- доктора медичних наук	40
	- кандидата медичних наук	30
21.	Закінчення клінічної ординатури, аспірантури, магістратури, докторантури	30
22.	Робота в закладах охорони здоров'я, розташованих у сільській місцевості, не менше 3 років	10

\* Кількість заходів.

**Критерії відповідності Шкали значень певній лікарській (провізорській) категорії****Для вищої кваліфікаційної категорії:**

Рік	Постійна частина, бали нараховуються за навчання на передатестаційних циклах у закладах (на факультетах) післядипломної освіти III-IV рівнів акредитації	Варіативна частина	Разом
2010	40 балів	8 балів	48 балів
2011		16 балів	56 балів
2012		24 бали	64 бали
2013		32 бали	72 бали
Починаючи з 2014 р.		40 балів	80 балів

**Для першої кваліфікаційної категорії:**

Рік	Постійна частина, бали нараховуються за навчання на передатестаційних циклах у закладах (на факультетах) післядипломної освіти III-IV рівнів акредитації	Варіативна частина	Разом
2010	40 балів	6 балів	46 балів
2011		12 балів	52 балів
2012		18 бали	58 бали
2013		24 бали	64 бали
Починаючи з 2014 р.		30 балів	70 балів

**Для другої кваліфікаційної категорії:**

Рік	Постійна частина, бали нараховуються за навчання на передатестаційних циклах у закладах (на факультетах) післядипломної освіти III-IV рівнів акредитації	Варіативна частина	Разом
2010	40 балів	4 балів	44 балів
2011		8 балів	48 балів
2012		12 бали	52 бали
2013		16 бали	56 бали
Починаючи з 2014 р.		20 балів	60 балів

У зв'язку з цим додаток до Положення вважати додатком 2.

4. У пункті 3.1 розділу 3 слово "додаток" замінити словом та цифрою "додаток 2".

*Директор Департаменту кадрової політики,  
освіти та науки М.В. Банчук*