



«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО «МедИнформ»



Проценко Р.М.

2009 г.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Комбинированная система позитронно-эмиссионной и
рентгеновской компьютерной томографии BIOGRAPH mCT
с принадлежностями

2009

Глава 2

Знакомство с гентри

Содержание главы

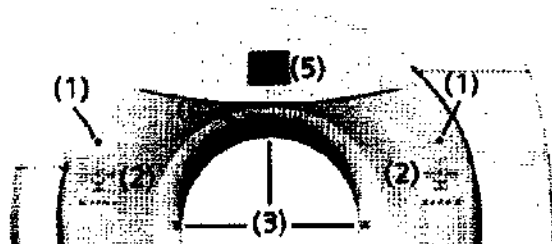
Элементы управления гентри	31
Панели управления гентри	32
Перемещения стола	33
Кнопка аварийной остановки	34
Лазерные визиры	36
Индикаторная панель	37
Связь с пациентом	40

Элементы управления гентри

Для подготовки к сканированию необходимо ввести параметры протокола с помощью программного обеспечения, расположить пациента в туннеле гентри и запустить сканирование, используя рабочую станцию оператора.

Сведения о вводе параметров сканирования и выполнении протоколов см. в главе **«Сканирование пациентов»**, с. 121. Сведения о позиционировании пациентов см. в разделе **«Позиционирование пациента»**, с. 109.

На гентри имеются панели управления оператора, индикаторная панель, лазерные визиры для вертикального и горизонтального позиционирования, а также микрофон и динамик переговорного устройства (см. раздел **«Связь с пациентом»**, с. 40).

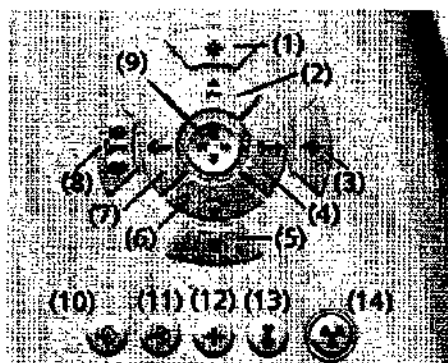


- (1) Кнопки аварийной остановки
- (2) Панели управления оператора
- (3) Лазерные визиры
- (4) Система связи
- (5) Индикаторная панель

Все кабели, связывающие гентри со столом для исследования пациентов и рабочей станцией оператора, находятся в специальных коробах под полом. Туннель гентри имеет диаметр 78 см.

Панели управления гентри

На передней панели гентри слева и справа расположены блоки с кнопками для управления гентри и столом. Аналогичные блоки расположены на задней панели гентри.



- (1) Включение и выключение лазерных визиров
- (2) Подъем деки стола

- (3) Обнуление горизонтальной координаты положения стола
- (4) Выдвижение деки
- (5) Выдвижение и опускание деки стола
- (6) Опускание деки стола
- (7) Перемещение деки стола внутрь
- (8) Наклон деки КТ (в системе Biograph отключен)
- (9) Ускорение перемещения стола
- (10) Перемещение стола в заданное положение А
- (11) Перемещение стола в заданное положение В
- (12) Перемещение стола из положения, смещенного по отношению к лазерным визи-рам, в положение поля зрения КТ-томографа
- (13) Прерывание сканирования
- (14) Начало сканирования (обведенное кружком кольцо: зеленый — готовность к скани-рованию; желтый — предупреждение о радиационном излучении)

Кнопки подсвечиваются, информируя пользователя о выполняемой операции.

- Подсвеченные кнопки указывают на возможность выполнения операции или готов-ность к операции.
- Мигающие кнопки указывают следующую необходимую операцию.

Красные кнопки аварийного отключения не подсвечиваются по соображениям безопас-ности. Кнопку аварийного отключения можно нажать в любой момент.

Перемещения стола

Кнопки управления перемещением стола позволяют изменять высоту стола, а также вводить деку в туннель гентри и выводить из нее.

Перемещение по вертикали

1. Нажмите на кнопку подъема или опускания стола и удерживайте ее нажатой, пока стол не окажется в нужном положении.

2. На панели в верхней части гентри появится значение новой высоты стола (в мм) (см. раздел «Индикаторная панель», с. 37).

Перемещение по горизонтали

1. Нажмите кнопку ввода или вывода деки стола и удерживайте ее нажатой, пока стол не окажется в нужном положении.
2. На панели в верхней части гентри появится значение новой координаты стола в горизонтальном направлении (в мм) (см. раздел «Индикаторная панель», с. 37).

Скорость

Чтобы увеличить скорость перемещения стола, помимо кнопки перемещения стола в нужном направлении удерживайте также нажатой кнопку Speed (Скорость).

Кнопка аварийной остановки

В чрезвычайной ситуации движение гентри и стола можно остановить несколькими способами. Один из них — использование кнопок аварийной остановки на передней панели гентри.



Инструкции по аварийной остановке см. в разделе «Остановка движения гентри в чрезвычайных ситуациях», с. 74.

Чтобы эвакуировать пациента из поля зрения томографа в чрезвычайной ситуации, нажмите кнопку аварийной остановки, выдвиньте деку из гентри за рукоятку, расположенную в основании стола.

Чтобы прервать КТ- или ПЭТ-сканирование в *обычной* ситуации, нажмите кнопку **Hold** (Пауза) на пульте управления или щелкните на кнопке **Suspend** (Приостановить) на карточке задачи Examination (Исследование) (см. раздел «Прекращение сканирования», с. 56). Сканирование прекращается, и система переходит к следующему пункту протокола.

Чтобы возобновить выполнение прерванного пункта протокола (получение топограммы, выполнение КТ- или ПЭТ-сканирования), щелкните на этом пункте правой кнопкой мыши и выберите в раскрывшемся меню пункт **Repeat** (Повторить). Нажмите кнопку **Load** (Загрузить). Система начнет сканирование с самого начала. Для правильного повтора сканирования и коррекции ослабления пациент должен находиться на столе в таком же положении.

Лазерные визиры

Лазерные визиры, установленные в поле зрения гентри, позволяют правильно разместить пациента в туннеле. Лазерные визиры указывают положение центра области сканирования и плоскость среза для средних рядов детектора, позволяя определить уровень, на котором будет выполняться сканирование, и величину смещения стола.

Лазерные визиры включаются и выключаются с помощью кнопки на панели управления гентри.



Дополнительные инструкции по позиционированию пациента с использованием лазерных визиров см. в разделе **«Использование лазерных визиров позиционирования»** на с. 118.

Лазерные визиры позиционирования автоматически отключаются примерно через одну минуту.



Осторожно!

Хотя мощность лазера невелика, его воздействие может оказаться вредным для глаз. Не допускайте прямого попадания лазерного луча в глаза.

Индикаторная панель

Индикаторные панели расположены спереди и сзади гентри, в верхней его части. На эти панели выводится информация о работе системы.

Для удобства пользователя информация о текущей операции сопровождается цветовой индикацией.

- Белые значки: возможная операция
- Мигающие белые значки: следующая по порядку операция

Индикация при выполнении КТ-исследований

В верхней части индикаторной панели гентри отображается следующая информация о сканировании.



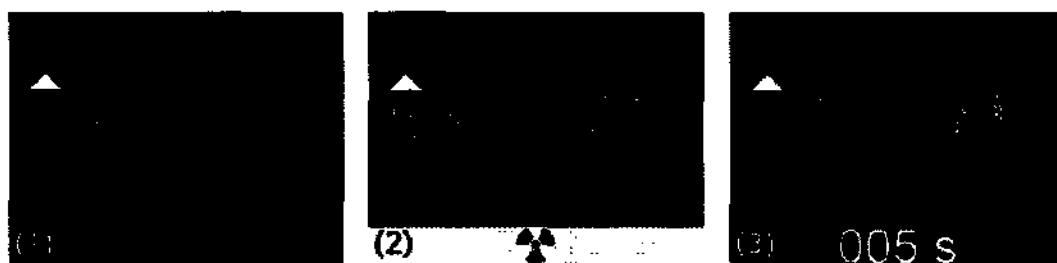
- (1) Напряжение трубки (в кВ)
- (2) Ток трубки (в мА)
- (3) Время сканирования (получение топограмм или выполнение ИП)/Время оборота (спиральное сканирование)

В средней части индикаторной панели гентри выводится следующая информация.



- (1) Высота стола (в мм) относительно центральной оси гентри (центра поля зрения)
- (2) Горизонтальное положение стола (в мм) относительно нулевого положения (как правило, анатомической отметки). Отрицательные значения соответствуют движению в сторону гентри
- (3) Наклон гентри (для системы Biograph всегда 0,0)

В нижней части индикаторной панели гентри выводится информация, связанная с выполняемой операцией.



- (1) Ф.И.О. пациента
- (2) Предупреждение об излучении
- (3) Время задержки

При необходимости можно настроить систему так, чтобы не выводить на экран Ф.И.О. пациента. Имя протокола сканирования удаляется с экрана после выполнения первого этапа сканирования.

Если задано время задержки, его величина отображается вместо Ф.И.О. пациента.

После начала сканирования на индикаторной панели гентри загорается световой сигнал, предупреждающий об излучении.

Индикация при выполнении ПЭТ-исследований

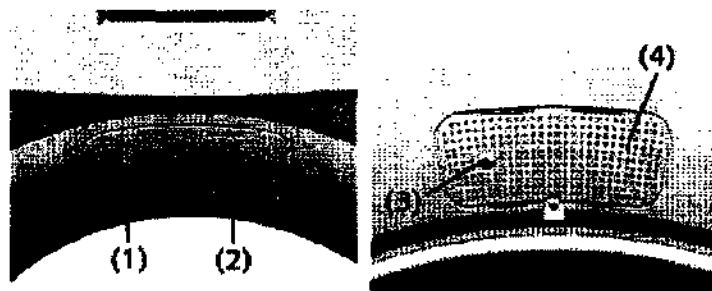
При выполнении ПЭТ-сканирования в нижней части индикаторной панели гентри выводится следующая информация.



- (1) Частота единичных событий (в импульсах в секунду)
- (2) Частота мгновенных событий (в импульсах в секунду)
- (3) Частота случайных событий (в импульсах в секунду)
- (4) Частота истинных событий (в импульсах в секунду)
- (5) Текущий номер положения деки (№/№)
- (6) Время с начала сканирования/Общее время

Связь с пациентом

Оборудование для связи с пациентом расположено в верхней части туннеля гентри, спереди и сзади. Оно состоит из микрофона и динамика. Система связи позволяет оператору разговаривать с пациентом и воспроизводить записанные инструкции.



- (1) Микрофон (спереди гентри)
- (2) Динамик (спереди гентри)
- (3) Микрофон (сзади гентри)
- (4) Динамик (сзади гентри)

Элементы управления оператора расположены на пульте управления (см. раздел «Применение переговорного устройства», с. 55).

Глава 3

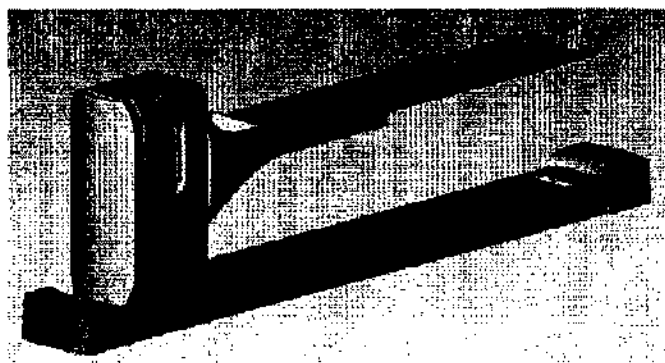
Стол для исследования пациентов

Содержание главы

Стол для исследования пациентов	41
Универсальный модуль измерения физиологических показателей (УРММ) ..	43
Использование специальной деки для планирования лучевой терапии	44

Стол для исследования пациентов

Стол для исследования пациента представляет собой деку, установленную на направляющих. Стол предназначен для сканирования всего тела пациента. Стол рассчитан на пациентов с массой тела до 227,2 кг. Стол повышенной прочности крепится к опоре, двигающейся по напольным направляющим.



Для горизонтального и вертикального позиционирования стола используются кнопки управления движением спереди гентри (см. раздел «Панели управления гентри», с. 32). Система может также быть оснащена блоком педалей (поставляется отдельно) для управления перемещением стола.

Информацию о принадлежностях стола см. в разделе «**Позиционирование пациента**», с. 109.

Информацию о деке для планирования рентгенотерапии см. в разделе «**Использование специальной деки для планирования лучевой терапии**», с. 44.



Осторожно!

Если на деке будут обнаружены признаки повреждений, обратитесь в сервисный центр.

Чтобы уменьшить вероятность травмы, пациент должен садиться на стол непосредственно над седлом.

Масса тела пациента не должна превышать 227,2 кг, как указано на имеющейся на столе табличке.

Механизм освобождения стола пациента

По обеим сторонам от основания стола предусмотрены рукоятки для освобождения стола, которые позволяют в любой момент остановить перемещение стола и эвакуировать пациента из гентри, даже не нажимая кнопку аварийного отключения.

Чтобы задействовать механизм освобождения стола, выполните следующие действия.

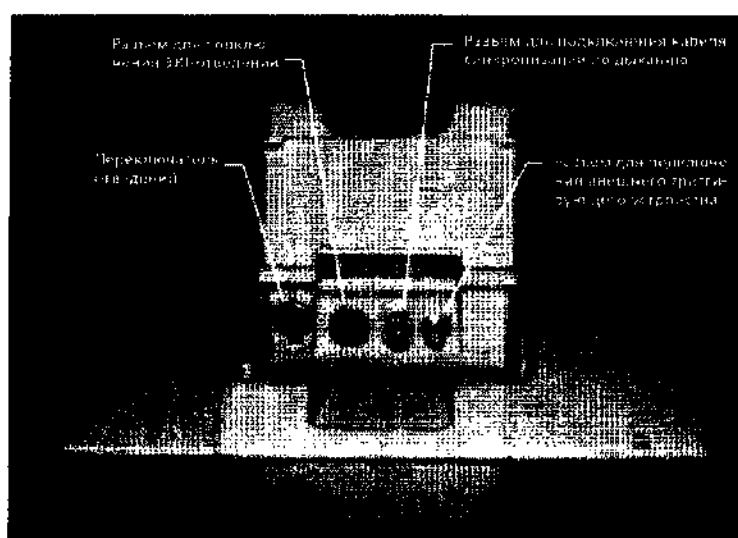
1. Возьмитесь за рукоятку, расположенную сбоку основания стола.
2. Нажмите на внутренний рычаг рукоятки, чтобы активировать механизм освобождения стола. Перемещение стола прекратится.
3. Переместите стол в горизонтальной плоскости нужным образом.
4. Отпустите рукоятку.

Стол зафиксируется в новом положении. Система по-прежнему будет отслеживать положение стола.

В случае отключения электропитания стол можно выдвинуть вручную, потянув за одну из рукояток у его основания. Кроме того, стол полностью поддерживает функцию аварийной остановки (см. раздел «**Остановка движения гентри в чрезвычайных ситуациях**», с. 74).

Универсальный модуль измерения физиологических показателей (UPMM)

Универсальный модуль измерения физиологических показателей (UPMM) расположен у края основания стола пациента. В нем предусмотрены разъемы для подключения ЭКГ-электродов, а также кнопка для переключения каналов сигнала ЭКГ (см. раздел «Получение данных ПЭТ с синхронизацией по ЭКГ», с. 145).



Под внешним триггирующим устройством понимают вход для подключения триггирующего оборудования, отличного от обычных клинических устройств.

Вход триггера по дыханию находится в стадии разработки и на данный момент недоступен.

Использование специальной деки для планирования лучевой терапии

Специальная дека для планирования лучевой терапии (RTP) входит в число поставляемых отдельно принадлежностей для стола. Данная дека позволяет во время исследования располагать пациента практически так же, как и во время лучевой терапии.



Осторожно!

Масса пациента, уложенного на стол, не должна превышать 227,2 кг.



Осторожно!

При перемещении стола и специальной деки для планирования лучевой терапии в гентри необходимо внимательно следить, чтобы руки и пальцы без травм миновали точки защемления.

Установка деки для планирования лучевой терапии

Чтобы установить деку для планирования лучевой терапии, выполните следующие действия:

1. Установите специальную деку для планирования лучевой терапии поверх стола для исследования пациентов стыковочным механизмом в сторону основания стола.
2. Сдвиньте деку для планирования лучевой терапии в направлении стыковочного узла так, чтобы она встала на место со щелчком и фиксаторы на торце деки вошли в зацепление.

Фиксаторы на нижней части специальной деки следует отрегулировать так, чтобы дека надежно удерживалась на столе, но при этом свободно сдвигалась и надевалась. Отрегулируйте фиксаторы с помощью пластиковых регулировочных винтов.

3. Проверьте надежность крепления специальной деки для планирования лучевой терапии на столе, попробовав сдвинуть ее из стороны в сторону, а также внутрь и наружу.



Осторожно!

Следите, чтобы крепление деки не ослабло и она не опрокинулась после размещения на ней пациента.

Снятие деки для планирования лучевой терапии



Внимание!

Специальная дека для планирования лучевой терапии весит примерно ??? кг и достаточно тяжела. Будьте аккуратнее при работе с ней.

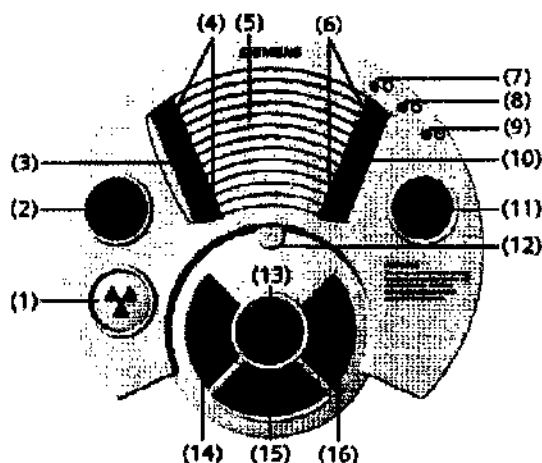
Чтобы снять деку для планирования лучевой терапии, выполните следующие действия:

1. Потяните рычаг расцепления защелки в стороны стыковочного узла, чтобы извлечь штифт защелки.
2. Сдвиньте специальную деку для планирования лучевой терапии в сторону гентри, чтобы расцепить фиксаторы в основании деки.
3. Поднимите деку для планирования лучевой терапии и поместите ее в безопасное место.

Пульт управления системы и кнопка аварийной остановки

С пульта управления, расположенного в зале управления, можно выполнять следующие операции:

- Начать сканирование
- Перемещать в горизонтальной плоскости стол для исследования пациента
- Разговаривать с пациентом, находящимся в туннеле гентри
- Прекращать сканирование
- Отключать перемещение сканера и источник излучения
- Включать и выключать компьютеры и КТ



- (1) Кнопка Start (Пуск). Нажмите эту кнопку, чтобы начать сканирование.
- (2) Кнопка Hold (Пауза). Нажмите эту кнопку, чтобы приостановить процедуру сканирования.
- (3) Кнопка Hear Patient (Слушать пациента). Нажмите эту кнопку, чтобы услышать голос пациента. Чтобы отключить прослушивание, нажмите кнопку еще раз.
- (4) Регулятор громкости динамика гентри (функция прослушивания пациента). Нажмите на сторону + или –, чтобы изменить громкость.
- (5) Динамик.
- (6) Регулятор громкости динамика (функция прослушивания пациента). Нажмите на сторону + или –, чтобы изменить громкость.

- (7) Светодиод состояния, указывает, что система выключена.
- (8) Светодиод состояния, указывает, что компьютеры включены.
- (9) Светодиод состояния, указывает, что система включена.
- (10) Кнопка Call Patient (Обратиться к пациенту). Говорите в микрофон, удерживая эту кнопку нажатой.
- (11) Кнопка аварийной остановки (E-Stop). Нажмите эту кнопку, чтобы полностью остановить движение системы и выключить источник излучения.
- (12) Микрофон.
- (13) Кнопка Move (Движение). Удерживайте эту кнопку нажатой, пока стол не переместится в следующее положение для сканирования.
- (14) Кнопка Step in (Пошаговое перемещение внутрь). Нажмите, чтобы поэтапно перемещать стол в направлении гентри.
- (15) Кнопка Unload (Выгрузить). Нажмите, чтобы вывести стол из туннеля гентри и опустить его.
- (16) Кнопка Step out (Пошаговое перемещение наружу). Нажмите, чтобы поэтапно перемещать стол в направлении от гентри.

Кнопки подсвечиваются, информируя пользователя о выполняемой операции.

- Подсвеченные кнопки указывают на возможность выполнения операции или готовность к операции.
- Мигающие кнопки указывают следующую необходимую операцию.

Красные кнопки аварийного отключения не подсвечиваются по соображениям безопасности. Кнопку аварийного отключения можно нажать в любой момент.

Запуск сканирования

Чтобы начать сканирование, нажмите и отпустите кнопку Start (Пуск) на пульте управления.



Глава 5

Радиоактивные источники

Содержание главы

Используемые источники	59
Однородные фантомы для ПЭТ	60
Стержневой источник	61
Замена ПЭТ-источников	61

Используемые источники

Для проверки, обслуживания и эксплуатации томографа необходимо некоторое количество радиоактивных источников.



Осторожно!

Чтобы избежать нежелательного облучения персонала, выдвигайте источники лишь в случае необходимости и не допускайте в помещение посторонних.

Ниже перечислены различные источники, используемые при эксплуатации и обслуживании томографа.

Процедура обслуживания	Используемый источник
<i>Процедуры с использованием ПЭТ (фантомы для ПЭТ-исследований описаны в разделах «Ежедневная проверка качества ПЭТ», с. 85 и «Повторная калибровка сканера», с. 212).</i>	
Ежедневная проверка качества	Однородный фантом
Частичная настройка детектора	Однородный фантом
Калибровка смещения поля зрения	2 стержневых источника
Настройка сегментов памяти	Стержневой источник
<i>Процедуры с использованием КТ (фантомы для КТ-исследований описаны в разделе «Ежедневный контроль качества КТ», с. 79).</i>	
Ежедневный контроль качества	Водяной фантом (20 см)
Проверка стабильности	Водяной фантом (20 см)
См. руководство CT <i>Operator Manual</i> (Руководство по КТ)	Фантом для проверки толщины среза
	Проволочный фантом

Перечисленные процедуры инициализируются с помощью программного обеспечения. Инструкции по выполнению этих процедур см. в главах «Ежедневная процедура запуска» (с. 77) и «Обслуживание сканера» (с. 209).

Однородные фантомы для ПЭТ

Однородный фантом Ge-68

Трехмерный фантом Ge-68 3D представляет собой цилиндрический герметичный источник диаметром 20 см, длиной 27 см и активностью до 2,5 мКи. Этот фантом используется во всех сканерах Biograph mCT-S и mCT-X с технологией TrueV или без нее для следующих целей:

- на приемочных испытаниях томографа — для проверки чувствительности и однородности изображений
- для нормализации детектора
- для тестовых сканов

Водяной фантом

Заполняемый однородный фантом — это цилиндр диаметром 20 см и длиной 20 см, который можно заполнить веществом с нужным уровнем активности. Применение:

- после определенных процедур обслуживания
- на приемочных испытаниях томографа — для измерения количества импульсов, чувствительности, однородности изображений и их воспроизводимости
- для нормализации детектора
- для повторной калибровки системы

Инструкции по установке однородного фантома в поле зрения томографа см. в разделе «Позиционирование однородного фантома», с. 86.

Стержневой источник

Стержневой источник используется для настройки ячеек памяти ПЭТ-детектора и для калибровки смещения гентри. Настройка ячеек памяти ПЭТ-детектора и для калибровки смещения гентри обычно выполняются специалистом по техническому обслуживанию.

Замена ПЭТ-источников

Поскольку период полураспада радионуклида Ge-68 равен 270,8 дней, ПЭТ-источники необходимо периодически заменять. Сведения о замене ПЭТ-источников можно получить в сервисном центре.