

1. Состав (комплектация) оборудования

№ п/п	Наименование	Кол-
1.1.	Линейный ускоритель электронов средней энергии (6 МэВ и 10 МэВ) в комплекте с блоком бесперебойного питания, системой трехмерной визуализации и комплектом запасных частей	2 шт
1.1.1.	Гентри	2 шт
1.1.2.	Коллиматор	2 шт
1.1.3.	Компьютерная система (консоль оператора) с программным обеспечением в стандарте DICOM	2 шт
1.1.4.	Лечебный стол	2 шт
1.1.5.	Система управления радиологической информации	2 шт
1.1.6.	Система отображения положения пучка фотонного излучения в реальном времени (система EPID)	2 шт
1.1.7.	Система позиционирования пациента (система получения трехмерного реконструированного изображения килловольтным пучком «Cone-beam CT») по методике IGRT	2 шт.
1.1.8.	Лазерная система центрации	2 шт.
1.1.9.	Двусторонняя система контроля за пациентом	2 шт.
1.2.	Высокоэнергетичный линейный ускоритель электронов (6, 10 и 15 МВ) в комплекте с блоком бесперебойного питания, системой трехмерной визуализации и комплектом запасных частей	1 шт.
1.2.1.	Гентри	1 шт.
1.2.2.	Коллиматор	1 шт.
1.2.3.	Набор формирующих устройств (4 шт.) для электронных полей размером от 6x6 см <sup>2</sup> до 20x20см <sup>2</sup>	1 шт.
1.2.4.	Компьютерная система (консоль оператора) с программным обеспечением в стандарте DICOM	1 шт.
1.2.5.	Лечебный стол	1 шт.
1.2.6.	Система управления радиологической информации	1 шт.
1.2.7.	Система отображения положения пучка фотонного излучения в реальном времени (система EPID).	1 шт.
1.2.8.	Система позиционирования пациента (система получения трехмерного реконструированного изображения килловольтным пучком «Cone-beam CT») по методике IGRT	1 шт.
1.2.9.	Лазерная система центрации	1 шт.
1.2.10.	Двусторонняя система контроля за пациентом	1 шт.
1.3.	Планирующая система лучевой терапии	8 КОМПЛ.
1.3.1.	Рабочая станция системы планирования	8
1.4.	Дополнительная рабочая станция врача – радиационного онколога	8 КОМПЛ.
1.4.1.	Рабочая станция врача – радиационного онколога	8

1.5.	Большая водяная баня для работы с большими листами термопласта для головы, шеи и плеч	2
1.6.	Шкаф для вертикального хранения основных компонентов систем фиксации	6
1.7.	Комплект для иммобилизации пациентов.	4 КОМП

## 2. Технические требования

№ п/п	Наименование	Базовые параметры	Примечания
2.1.	<b>Линейный ускоритель электронов средней энергии (6 МэВ и 10 МэВ) в комплекте с блоком бесперебойного питания, системой трехмерной визуализации и комплектом запасных частей</b>		
2.1.1.	<b>Гентри аппарата</b>		
2.1.1.1.	Расстояние источник-изоцентр (РИО)	Не менее 100 см	
2.1.1.2.	Режимы облучения: статический, ротационный, секторный	Наличие	
2.1.1.3.	Диапазон вращения	Не менее $\pm 180^\circ$	
2.1.1.4.	Просвет изоцентра	Не менее 40 см	
2.1.1.5.	Девияция изоцентра при полном повороте гентри	Не более 1 мм	
2.1.1.6.	Автоматическая установка скорости вращения гентри при секторном и ротационном облучении, обеспечивающая полное прохождение заданного сектора в заданное время	Наличие	
2.1.1.7.	Точность вращения гентри	Не более $0,5^\circ$	
2.1.1.8.	Скорость вращения гентри	Не менее $6^\circ/\text{сек}$ (1 об/мин)	
2.1.1.9.	Система охлаждения воды линейного ускорителя замкнутого контура (Чиллер)	наличие	На каждый ускоритель
2.1.2.	<b>Коллиматор</b>		
2.1.2.1.	Поворот диафрагмы от нулевого положения на угол	Не менее $100^\circ$	
2.1.2.2.	Оптический указатель расстояния источник-поверхность	Наличие	
2.1.2.3.	Максимальные размеры поля облучения (определяется как расстояние между точками 50% дозы на главной оси в плоскости	Не менее 40x40 см	

	изоцентра)		
2.1.2.4.	Минимальный размер поля облучения (определяется как расстояние между точками 50% дозы на главной оси в плоскости изоцентра)	Не более 0,5x0,5 см	
2.1.2.5.	Точность вращения коллиматора	не более 0,5°	
2.1.2.6.	Диафрагма с асимметричным движением пластин	Наличие	
2.1.2.7.	Автоматический встроенный клиновидный фильтр в фотонном режиме.	Наличие	
2.1.2.8.	Дозиметрическая камера	2 независимых канала	
2.1.2.9.	Радиационные характеристики полей облучения фотонами и электронами должны соответствовать требованиям МЭК	Наличие	
2.1.2.10.	Источник бесперебойного питания для линейного ускорителя	Поддержка питания при отключении сети не менее 5 минут	
2.1.2.11.	Механическая система предупреждения столкновений между излучающей головкой и пациентом на столе или иным другим объектом	Наличие	
2.1.2.12.	Размер проекции лепестков MLC в плоскости изоцентра	Не более 0,5 см	
2.1.2.13.	Пропускание радиации через пластины	Не более 3%	
2.1.2.14.	Точность установки пластин диафрагмы (максимальное отклонение)	Не более 1,0 мм	
2.1.2.15.	Воспроизводимость установки пластин диафрагмы (максимальное отклонение)	Не более 0,5 мм	
2.1.2.16.	Максимальная эффективная скорость движения пластин коллиматора	Не менее 6 см/сек	
2.1.2.17.	Расширенный комплект запасных частей	Наличие	для 2-х линейных ускорителей
2.1.3.	<b>Компьютерная система управления аппаратом</b>		
2.1.3.1.	Система управления аппаратом, включающая клавиатуру, консоль оператора, мышь, монитор	Наличие	

2.1.3.2.	Двойной таймер для установки времени экспозиции	Наличие	
2.1.3.3.	Жидкокристаллический монитор для отображения всех рабочих параметров и режимов лечения в каньоне и комнате оператора диагональю не менее 19"	Не менее 2 шт.	
2.1.3.4.	Сервисный режим отображения рабочих параметров аппарата	Наличие	
2.1.3.5.	Автоматическая установка гентри, коллиматора и лечебного стола в соответствии с заданными на консоли параметрами	Наличие	
2.1.3.6.	Вид излучения	фотоны	
2.1.3.7.	Энергия фотонов, МВ	6, 10	
2.1.3.7.1	Энергия фотонов без выравнивающего фильтра	6 МВ	*
2.1.3.8.	Регулируемая мощность дозы фотонов в стандартных условиях (МЕ – мониторинговая единица, соответствует 1 сГр в стандартных условиях)	В пределах от 15 ( $\pm 10$ ) МЕ/мин до 600 ( $\pm 50$ ) МЕ/мин	
2.1.3.9.	Погрешность отпуска дозы	1% или 1 МЕ (большее значение из двух) в диапазоне 1 – 1000 МЕ	
2.1.3.10.	Реализация облучения по технологии с модуляцией интенсивности IMRT «Intensity Modulated Radiotherapy»	Наличие	
2.1.3.11.	Реализация облучения по технологии с модуляцией интенсивности по объему VMAT «Volumetric Modulated Arc Therapy»	Наличие	
2.1.3.12.	Реализация облучения по методикам IGRT (Image Guided Radiation Therapy)	Наличие	
2.1.3.13.	Автоматический удаленный мониторинг (через сеть Интернет) и уведомление о проблемах/неисправностях в операционной системе ускорителя.	Наличие	
2.1.3.14.	Возможность программного отключения энергий в сервисном режиме	Наличие	
2.1.3.15.	Соответствие параметров фотонных пучков параметрам аналогичных пучков ускорителей, эксплуатирующихся в	Наличие	

	лечебном учреждении с отклонением до 1%		
2.1.4.	<b>Лечебный стол</b>		
2.1.4.1.	Сплошная гомогенная плоская дека с системой индексации для крепления существующих фиксирующих приспособлений, целиком выполненная из углепластика	Наличие	
2.1.4.2.	Изоцентрическое моторизированное вращение	Не менее $\pm 95^\circ$	
2.1.4.3.	Количество степеней свободы	3	
2.1.4.4.	Девиация изоцентра вращения стола	Радиус не более 1 мм	
2.1.4.5.	Латеральное моторизированное перемещение	не менее $\pm 20$ см	
2.1.4.6.	Вертикальное моторизированное перемещение	В пределах от 50 ( $\pm 10$ ) см до 170 ( $\pm 10$ ) см	
2.1.4.7.	Продольное моторизированное перемещение	не менее 70 см	
2.1.4.8.	Грузоподъемность стола	Не менее 200 кг, нагрузка на край стола не менее 100 кг	
2.1.4.9.	Быстрое ручное позиционирование стола в продольном и поперечном направлении	Наличие	
2.1.4.10.	Быстрое ручное вращение и фиксация панели стола	Наличие	
2.1.4.11.	Дистанционное управление от системы управления ускорителем	Наличие	
2.1.4.12.	Автоустановка стола при укладке пациента в соответствии с заданными лечебными параметрами	Наличие	
2.1.4.13.	Местный пульт управления с двух сторон стола	Наличие	
2.1.4.14.	Прогиб деки стола в зависимости от веса пациента должен соответствовать требованиям МЭК	Наличие	
2.1.4.15.	Комплект для иммобилизации пациентов с опухолями головы и шеи полностью совместимый с покупаемым линейным ускорителем	Наличие	2 компл. для 2-х ускорителей

2.1.4.16.	Комплект для иммобилизации пациентов с опухолями органов грудной клетки и молочной железы в положении супинации полностью совместимый с покупаемым линейным ускорителем	Наличие	2 комп. для 2 ускорител.
2.1.4.17.	Комплект для иммобилизации пациентов с опухолями органов грудной клетки и молочной железы в положении пронации полностью совместимый с покупаемым линейным ускорителем	Наличие	2 комп. для 2 ускорител.
2.1.4.18.	Комплект для иммобилизации пациентов с опухолями живота и таза в положении супинации полностью совместимый с покупаемым линейным ускорителем	Наличие	2 комп. для 2 ускорител.
2.1.4.19.	Комплект для иммобилизации пациентов с опухолями живота и таза в положении пронации полностью совместимый с покупаемым линейным ускорителем	Наличие	2 комп. для 2 ускорител.
2.1.4.20.	Термопластические маски:		
2.1.4.20.1	Трехточечная маска для фиксации головы с отверстиями для глаз, носа и рта	Наличие	100 шт. н 2 ускорител.
2.1.4.20.2	Трехточечная гибридная маска для фиксации головы с открытым лицом	Наличие	100 шт. н 2 ускорител.
2.1.4.20.3	Пятиточечная маска для фиксации головы, шеи и плеч пациента с отверстиями для глаз, носа и рта	Наличие	200 шт. н 2 ускорител.
2.1.4.20.4	Пятиточечная гибридная маска для фиксации головы, шеи и плеч пациента с открытым лицом	Наличие	100 шт. н 2 ускорител.
2.1.4.20.5	Четырехточечная маска для тазовой области большая	Наличие	100 шт. н 2 ускорител.
2.1.4.20.6	Четырехточечная маска для тазовой области средняя	Наличие	100 шт. н 2 ускорител.
2.1.4.20.7	Четырехточечная маска для тазовой области малая	Наличие	100 шт. н 2 ускорител.
2.1.4.20.8	Четырехточечная маска для фиксации грудной клетки большая	Наличие	160 шт. н 2 ускорител.

2.1.4.20.9	Четырехточечная маска для фиксации грудной клетки средняя	Наличие	160 шт. на 2 ускорителя
2.1.4.20.10	Четырехточечная маска для фиксации грудной клетки малая	Наличие	160 шт. на 2 ускорителя
2.1.4.20.11	Все термопластические маски должны быть с температурой плавления 65-70°C	Наличие	
2.1.4.20.12	Все термопластические маски должны иметь интегрируемые L-образные профили, обеспечивающие легкое и быстрое крепление к базовой плите	Наличие	
2.1.5.	<b>Система управления радиологической информации</b>		
2.1.5.1.	Возможность работы системы в режиме «Клиент – сервер»	Наличие	
2.1.5.2.	Станция управления и верификации параметров линейного ускорителя	Наличие	На каждый ускоритель
2.1.5.3.	Лицензия на проведение процедур лучевой терапии по технологии с модуляцией интенсивности IMRT «Intensity Modulated Radiotherapy»	Наличие	На каждый ускоритель
2.1.5.4.	Лицензия на проведение процедур лучевой терапии по технологии с модуляцией интенсивности по объему VMAT «Volumetric Modulated Arc Therapy»	Наличие	На каждый ускоритель
2.1.5.5.	Лицензия для подключения к компьютерной системе управления линейным ускорителем	Наличие	На каждый ускоритель
2.1.5.6.	Лицензия календарного планирования отделения	Не менее 3 шт.	На каждый ускоритель
2.1.5.7.	Лицензия электронных медицинских записей	Не менее 2 шт.	На каждый ускоритель
2.1.5.8.	Лицензия, обеспечивающая управление данными при работе с системой позиционирования пациента по методике IGRT	Наличие	На каждый ускоритель
2.1.5.9.	Управление параметрами облучения на линейном ускорителе	Наличие	
2.1.5.10.	Система электронных подписей для утверждения и защиты планов лечения	Наличие	
2.1.5.11.	Обмен клиническими данными	Наличие	
2.1.5.12.	Сервер системы управления	Наличие	Один на два ускорителя

2.1.5.12.1.	Частота процессора	Не менее 3 ГГц	
2.1.5.12.2.	Емкость накопителей	Не менее 4 ТБ	
2.1.5.12.3.	Оперативная память	Не менее 64 ГБ	
2.1.5.12.4.	Диагональ монитора	Не менее 19 дюймов	
2.1.5.12.5.	Операционная система	Microsoft Windows Server 2012 R2 или аналог	
2.1.5.12.6.	Система резервного копирования и восстановления данных (возможность хранения данных на энергонезависимом носителе)	Наличие	
2.1.5.12.7.	Источник бесперебойного питания	Наличие	Один д. сервера системы управления
2.1.6.	<b>Система отображения положения пучка фотонного излучения в реальном времени (система EPID)</b>		
2.1.6.1.	Система предотвращения столкновений с детектором системы EPID	Наличие	
2.1.6.2.	Разрешение матрицы изображения	Не менее 1024x1024 пикселей	
2.1.6.3.	Программное обеспечение для позиционирования пациента	Наличие	
2.1.7.	<b>Система позиционирования пациента (система получения трехмерного реконструированного изображения килловольтным пучком «Cone-beam CT») по методике IGRT</b>		
2.1.7.1.	Длина объема реконструкции	Не менее 20 см	
2.1.7.2.	Диаметр поля зрения реконструкции	Не менее 40 см	
2.1.7.3.	Программное обеспечение для сравнения КТ изображения с референсными КТ: изображениями, для позиционирования пациента	Наличие	
2.1.7.4.	Двойная регистрация области интереса и независимого контроля за положением мишени (опухоли) и органов риска для точного облучения изменяющих положение	Наличие	

	опухолей относительно положения критических органов		
2.1.7.5.	4D томография на коническом пучке с автоматической регистрацией	Наличие	
2.1.7.6.	Система, предотвращающая столкновения держателя аксессуаров с препятствиями при движении компонентов линейного ускорителя, в том числе и при IGRT	Автоматизированная	
2.1.7.7.	Режим получения трехмерного реконструированного изображения с последующим автоматическим позиционированием пациента перед началом процедуры лучевой терапии. Удаленное управление движениями стола из пультового помещения для повторного позиционирования пациента	Наличие	
2.1.7.8.	Реконструкция во время сканирования	Наличие	
2.1.7.9.	Низкоконтрастное разрешение для «Cone-beam CT»	Не более 1,5 %	
2.1.7.10.	Высококонтрастное разрешение для «Cone-beam CT»	Не менее 10 пар линий/см	
2.1.7.11.	Погрешность позиционирования пациента на основе совмещения с референсной серией КТ изображений	Не более 1 мм	
2.1.7.12.	Общий изоцентр с гентри с погрешностью	Не более 1 мм	
2.1.7.13.	Разрешение матричного детектора	Не менее 512 x 512 пикселей	
2.1.7.14.	Возможность получения изображения синхронизированного с дыханием пациента, в том числе 4D	Наличие	*
2.1.8.	<b>Лазерная система центрации</b>		
2.1.8.1.	Лазерная система центрации пациентов с дистанционным управлением. Лазеры крепятся на стенах и на потолке помещения	Не менее 4-х лазеров	На каждый ускоритель
2.1.8.2.	Фантом для автоматической калибровки лазеров	Наличие	На каждый ускоритель
2.1.9.	<b>Двусторонняя система контроля за пациентом</b>		
2.1.9.1.	Дуплексная громкоговорящая связь с пациентом	Наличие	
2.1.9.2.	2-х канальная система телевизионного	Наличие	

	наблюдения. Система телевизионного наблюдения должна иметь две камеры, одна из которых с широкоугольным объективом применяется для оценки ситуации в зале, а вторая с длиннофокусным объективом для непосредственного наблюдения за пациентом		
2.2.	<b>Высокоэнергичный линейный ускоритель электронов (6, 10 и 1 МВ) в комплекте с блоком бесперебойного питания, системой трехмерной визуализации и комплектом запасных частей</b>		
2.2.1.	<b>Гентри аппарата</b>		
2.2.1.1.	Расстояние источник-изоцентр (РИО)	Не менее 100 см	
2.2.1.2.	Режимы облучения: статический, ротационный, секторный	Наличие	
2.2.1.3.	Угол ротации	Не менее $\pm 180^\circ$	
2.2.1.4.	Просвет изоцентра	Не менее 40 см	
2.2.1.5.	Девиация изоцентра при полном повороте гентри	Не более 1 мм	
2.2.1.6.	Автоматическая установка скорости вращения гентри при секторном и ротационном облучении, обеспечивающая полное прохождение заданного сектора в заданное время	Наличие	
2.2.1.7.	Точность вращения гентри	Не более $0,5^\circ$	
2.2.1.8.	Скорость вращения гентри	Не менее $6^\circ/\text{сек}$ (1 об/мин)	
2.2.1.9.	Система охлаждения воды линейного ускорителя замкнутого контура (Чиллер)	наличие	
2.2.2.	<b>Коллиматор</b>		
2.2.2.1.	Поворот диафрагмы от нулевого положения на угол	Не менее $100^\circ$	
2.2.2.2.	Оптический указатель расстояния источник-поверхность	Наличие	
2.2.2.3.	Максимальные размеры поля облучения (определяется как расстояние между точками 50% дозы на главной оси в плоскости изоцентра)	Не менее 40x40 см	
2.2.2.4.	Минимальный размер поля облучения (определяется как расстояние между точками	Не более 0,5x0,5 см	

	50% дозы на главной оси в плоскости изоцентра)		
2.2.2.5.	Точность вращения коллиматора	Не более 0,5°	
2.2.2.6.	Диафрагма с асимметричным движением пластин	Наличие	
2.2.2.7.	Автоматический клиновидный фильтр в фотонном режиме	Наличие	
2.2.2.8.	Дозиметрическая камера	2 независимых канала	
2.2.2.9.	Радиационные характеристики полей облучения фотонами и электронами должны соответствовать требованиям МЭК	Наличие	
2.2.2.10.	Источник бесперебойного питания для линейного ускорителя	Поддержка питания при отключении сети не менее 5 минут	
2.2.2.11.	Механическая система предупреждения столкновений между излучающей головкой и пациентом на столе или иным другим объектом	Наличие	
2.2.2.12.	Размер проекции лепестков MLC в плоскости изоцентра	Не более 0,5 см	
2.2.2.13.	Пропускание радиации через пластины	Не более 3%	
2.2.2.14.	Точность установки пластин диафрагмы (максимальное отклонение)	Не более 1,0 мм	
2.2.2.15.	Воспроизводимость установки пластин диафрагмы (максимальное отклонение)	Не более 0,5 мм	
2.2.2.16.	Максимальная эффективная скорость движения пластин коллиматора	Не менее 6 см/сек	
2.2.2.17.	Набор формирующих устройств (4 шт.) для электронных полей размером от 6x6 см <sup>2</sup> до 20x20см <sup>2</sup>	Наличие	
2.2.2.18.	Система синхронизации облучения с дыхательными движениями пациента	Наличие	
2.2.2.19.	Система синхронизации облучения с дыхательными движениями пациента должна обеспечивать возможность осуществления лечения в любой фазе(-ах) цикла свободного дыхания пациента, с использованием задержки дыхания по заранее заданной амплитуде, с	Наличие	*

	использованием амплитуды свободного дыхания		
2.2.2.20.	Полная интеграция с системой синхронизации с дыхательными движениями пациента на компьютерных томографах предназначенных для предлучевой подготовки	Наличие	*
2.2.2.21.	Расширенный комплект запасных частей	Наличие	
2.2.3.	<b>Компьютерная система управления аппаратом</b>		
2.2.3.1.	Система управления аппаратом, включающая клавиатуру, консоль оператора, мышь, монитор	Наличие	
2.2.3.2.	Двойной таймер для установки времени экспозиции	Наличие	
2.2.3.3.	Жидкокристаллический монитор для отображения всех рабочих параметров и режимов лечения в каньоне и комнате оператора диагональю не менее 19"	2 шт.	
2.2.3.4.	Сервисный режим отображения рабочих параметров аппарата	Наличие	
2.2.3.5.	Автоматическая установка гентри, коллиматора и лечебного стола в соответствии с заданными на консоли параметрами	Наличие	
2.2.3.6.	Вид излучения	Фотоны	
2.2.3.7.	Энергия фотонов, МВ	6, 10, 15	
2.2.3.8.	Энергия фотонов без выравнивающего фильтра, МВ	6FFF, 10FFF*	
2.2.3.9.	Энергия электронов, МэВ	4-15	
2.2.3.10.	Регулируемая мощность дозы фотонов в стандартных условиях (МЕ – мониторная единица, соответствует 1 сГр в стандартных условиях)	В пределах от 15 ( $\pm 10$ ) МЕ/мин до 600 ( $\pm 50$ ) МЕ/мин	
2.2.3.11.	Регулируемая мощность дозы фотонов без выравнивающего фильтра в стандартных условиях (МЕ – мониторная единица, соответствует 1 сГр в стандартных условиях)	В пределах: от 200 ( $\pm 50$ ) МЕ/мин до 2400 ( $\pm 50$ ) МЕ/мин	
2.2.3.12.	Погрешность отпуска дозы	1% или 1 МЕ (большее	

		значение из двух) в диапазоне 1 – 1000 ME	
2.2.3.13.	Реализация облучения по технологии с модуляцией интенсивности IMRT «Intensity Modulated Radiotherapy»	Наличие	
2.2.3.14.	Реализация облучения по технологии с модуляцией интенсивности по объему VMAT «Volumetric Modulated Arc Therapy»	Наличие	
2.2.3.15.	Реализация облучения по методикам IGRT (Image Guided Radiation Therapy), SBRT (Stereotactic body radiation therapy) и SRS (Stereotactic Radiosurgery)	Наличие	
2.2.3.16.	Программное отключение энергий в сервисном режиме	Наличие	
2.2.3.17.	Автоматический удаленный мониторинг (через сеть Интернет) и уведомление о проблемах/неисправностях в операционной системе ускорителя.	Наличие	
2.2.3.18.	Соответствие параметров фотонных пучков параметрам аналогичных пучков ускорителей, эксплуатирующихся в лечебном учреждении с отклонением до 1%	Наличие	
2.2.4.	<b>Лечебный стол</b>		
2.2.4.1.	Сплошная гомогенная плоская дека с системой индексации для крепления существующих фиксирующих приспособлений, целиком выполненная из углепластика	Наличие	
2.2.4.2.	Изоцентрическое моторизированное вращение	Не менее $\pm 95^\circ$	
2.2.4.3.	Количество степеней свободы	Не менее 5	
2.2.4.4.	Девиация изоцентра вращения стола	Радиус не более 1 мм	
2.2.4.5.	Латеральное моторизированное перемещение	Не менее $\pm 20$ см	
2.2.4.6.	Вертикальное моторизированное перемещение	В пределах от 50 ( $\pm 10$ ) см до 170 ( $\pm 10$ ) см	
2.2.4.7.	Продольное моторизированное перемещение	Не менее 70 см	
2.2.4.8.	Грузоподъемность стола	Не менее	

		200 кг, нагрузка на край стола не менее 100 кг	
2.2.4.9.	Быстрое ручное позиционирование стола в продольном и поперечном направлении	Наличие	
2.2.4.10.	Быстрое ручное вращение и фиксация панели стола	Наличие	
2.2.4.11.	Дистанционное управление от системы управления ускорителем	Наличие	
2.2.4.12.	Автоустановка стола при укладке пациента в соответствии с заданными лечебными параметрами	Наличие	
2.2.4.13.	Местный пульт управления с двух сторон стола	Наличие	
2.2.4.14.	Прогиб деки стола в зависимости от веса пациента должен соответствовать требованиям МЭК	Наличие	
2.2.4.15.	Комплект для иммобилизации пациентов с опухолями головы и шеи полностью совместимый с покупаемым линейным ускорителем	Наличие	4 компл.
2.2.4.16.	Комплект для иммобилизации пациентов с опухолями органов грудной клетки и молочной железы в положении супинации полностью совместимый с покупаемым линейным ускорителем	Наличие	4 компл.
2.2.4.17.	Комплект для иммобилизации пациентов с опухолями органов грудной клетки и молочной железы в положении пронации полностью совместимый с покупаемым линейным ускорителем	Наличие	3 компл.
2.2.4.18.	Комплект для иммобилизации пациентов с опухолями живота и таза в положении супинации полностью совместимый с покупаемым линейным ускорителем	Наличие	4 компл.
2.2.4.19.	Комплект для иммобилизации пациентов с опухолями живота и таза в положении пронации полностью совместимый с покупаемым линейным ускорителем	Наличие	3 компл.
2.2.4.20.	Термопластические маски:		
2.2.4.20.1	Трехточечная маска для фиксации головы с отверстиями для глаз, носа и рта	Наличие	100 шт.

2.2.4.20.2	Трехточечная гибридная маска для фиксации головы с открытым лицом	Наличие	100 шт.
2.2.4.20.3	Пятиточечная маска для фиксации головы, шеи и плеч пациента с отверстиями для глаз, носа и рта	Наличие	200 шт.
2.2.4.20.4	Пятиточечная гибридная маска для фиксации головы, шеи и плеч пациента с открытым лицом	Наличие	100 шт.
2.2.4.20.5	Четырехточечная маска для тазовой области большая	Наличие	100 шт.
2.2.4.20.6	Четырехточечная маска для тазовой области средняя	Наличие	100 шт.
2.2.4.20.7	Четырехточечная маска для тазовой области малая	Наличие	100 шт.
2.2.4.20.8	Четырехточечная маска для фиксации грудной клетки большая	Наличие	160 шт.
2.2.4.20.9	Четырехточечная маска для фиксации грудной клетки средняя	Наличие	160 шт.
2.2.4.20.10	Четырехточечная маска для фиксации грудной клетки малая	Наличие	160 шт.
2.2.4.20.11	Все термопластические маски должны быть с температурой плавления 65-70°C	Наличие	
2.2.4.20.12	Все термопластические маски должны иметь интегрируемые L-образные профили, обеспечивающие легкое и быстрое крепление к базовой плите	Наличие	
2.2.5.	<b>Система управления радиологической информации</b>		
2.2.5.1.	Возможность работы системы в режиме «Клиент – сервер»	Наличие	
2.2.5.2.	Станция управления и верификации параметров линейного ускорителя	Наличие	
2.2.5.3.	Лицензия на проведение процедур лучевой терапии по технологии с модуляцией интенсивности IMRT «Intensity Modulated Radiotherapy»	Наличие	
2.2.5.4.	Лицензия на проведение процедур лучевой терапии по технологии с модуляцией интенсивности по объему	Наличие	

	VMAT «Volumetric Modulated Arc Therapy»		
2.2.5.5.	Лицензия для подключения к компьютерной системе управления линейным ускорителем	Наличие	
2.2.5.6.	Управление параметрами облучения на линейном ускорителе	Наличие	
2.2.5.7.	Система электронных подписей для утверждения и защиты планов лечения	Наличие	
2.2.5.8.	Обмен клиническими данными	Наличие	
2.2.5.9.	Лицензия календарного планирования отделения	Не менее 3 шт.	
2.2.5.10.	Лицензия электронных медицинских записей	Не менее 2 шт.	
2.2.5.11.	Лицензия, обеспечивающая управление данными при работе с системой позиционирования пациента по методике IGRT	Наличие	
2.2.5.12.	Сервер системы управления	Наличие	
2.2.5.12.1.	Частота процессора	Не менее 3 ГГц	
2.2.5.12.2.	Емкость накопителей	Не менее 4 ТБ	
2.2.5.12.3.	Оперативная память	Не менее 64 ГБ	
2.2.5.12.4.	Диагональ монитора	Не менее 19 дюймов	
2.2.5.12.5.	Операционная система	Microsoft Windows Server 2012 R2 или аналог	
2.2.5.12.6.	Система резервного копирования и восстановления данных (возможность хранения данных на энергонезависимом носителе)	Наличие	
2.2.5.12.7.	Источник бесперебойного питания	Наличие	
2.2.6.	<b>Система отображения положения пучка фотонного излучения в реальном времени (система EPID)</b>		
2.2.6.1.	Система предотвращения столкновений с детектором системы EPID	Наличие	
2.2.6.2.	Разрешение матрицы изображения	Не менее 1024x1024 пикселей	
2.2.6.3.	Программное обеспечение для позиционирования пациента	Наличие	

2.2.7.	<b>Система позиционирования пациента (система получения трехмерного реконструированного изображения килвольтным пучком «Cone-beam CT») по методике IGRT</b>		
2.2.7.1.	Длина объема реконструкции	Не менее 20 см	
2.2.7.2.	Максимальный диаметр поля зрения реконструкции	Не менее 40 см	
2.2.7.3.	Программное обеспечение для сравнения КТ изображения с референсными КТ: изображениями, для позиционирования пациента	Наличие	
2.2.7.4.	Двойная регистрация области интереса и независимого контроля за положением мишени (опухоли) и органов риска для точного облучения изменяющих положение опухолей относительно положения критических органов	Наличие	
2.2.7.5.	4D томография на коническом пучке с автоматической регистрацией	Наличие	
2.2.7.6.	Система, предотвращающая столкновения держателя аксессуаров с препятствиями при движении компонентов линейного ускорителя, в том числе и при IGRT	Автоматизированная	
2.2.7.7.	Режим получения трехмерного реконструированного изображения с последующим автоматическим позиционированием пациента перед началом процедуры лучевой терапии. Удаленное управление движениями стола из пультового помещения для повторного позиционирования пациента	Наличие	
2.2.7.8.	Реконструкция во время сканирования	Наличие	
2.2.7.9.	Низкоконтрастное разрешение для «Cone-beam CT»	Не более 1,5 %	
2.2.7.10.	Погрешность позиционирования пациента на основе совмещения с референсной серией КТ изображений	Не более 1 мм	
2.2.7.11.	Общий изоцентр с гентри с погрешностью	Не более 1 мм	
2.2.7.12.	Разрешение матричного детектора	Не менее 512x512 пикселей	
2.2.7.13.	Возможность получения изображения синхронизированного с дыханием пациента, в том числе 4D	Наличие	*

2.2.8.	<b>Лазерная система центрации</b>		
2.2.8.1.	Лазерная система центрации пациентов с дистанционным управлением. Лазеры крепятся на стенах и на потолке помещения.	Не менее 4-х лазеров	
2.2.8.2.	Фантом для автоматической калибровки лазеров	Наличие	
2.2.9.	<b>Двусторонняя система контроля за пациентом</b>		
2.2.9.1.	Дуплексная громкоговорящая связь с пациентом	Наличие	
2.2.9.2.	2-х канальная система телевизионного наблюдения. Система телевизионного наблюдения должна иметь две камеры, одна из которых с широкоугольным объективом применяется для оценки ситуации в зале, а вторая с длиннофокусным объективом для непосредственного наблюдения за пациентом	Наличие	
2.3.	<b>Планирующая система лучевой терапии</b>		
2.3.1.1.	Возможность реализации созданных планов лучевой терапии на существующем радиотерапевтическом комплексе	Наличие	
2.3.1.2.	Возможность расчета дозы облучения пучками фотонов по алгоритму Monte Carlo, или аналогичному	Наличие	
2.3.1.3.	Возможность расчета дозы облучения пучками фотонов по алгоритму Collapsed Cone или аналогичному	Наличие	
2.3.1.4.	Ввод данных нового пациента в общую базу данных, контурирование, редактирование данных, добавление комментариев	Наличие	
2.3.1.5.	Просмотр всех имеющихся изображений пациента, полученных на КТ, МРТ и ПЭТ/КТ	Наличие	
2.3.1.6.	Модуль для работы с диагностическими изображениями для контурирования мишени и критических органов	Наличие	
2.3.1.7.	Прием и регистрация изображений с КТ, МРТ и других видов диагностических изображений, используемых для планирования дистанционной лучевой терапии	Наличие	
2.3.1.8.	Совмещение различных типов диагностических изображений (КТ, МРТ, ПЭТ и др.) для определения мишени и	Наличие	

	критических органов		
2.3.1.9.	Автоматическое и ручное контурирование всех анатомо-топографических структур пациента.	Наличие	
2.3.1.10.	Автоматическое и ручное контурирование планируемого объема облучения и органов риска	Наличие	
2.3.1.11.	Экстраполирование и интерполирование контуров	Наличие	
2.3.1.12.	Автоматическое и интерактивное определение отступов при определении мишени и критических органов	Наличие	
2.3.1.13.	Модуль расчета дозового распределения	Наличие	
2.3.1.14.	Коррекция на неоднородность ткани	Наличие	
2.3.1.15.	Вычисление мониторных единиц для каждого пучка излучения	Наличие	
2.3.1.16.	Модуль оценки планов облучения аналог	Наличие	
2.3.1.17.	3D визуализация анатомических структур	Наличие	
2.3.1.18.	3D визуализация дозового распределения	Наличие	
2.3.1.19.	Получение и работа с гистограммами объем-доза	Наличие	
2.3.1.20.	Модуль экспорта и импорта информации	Наличие	
2.3.1.21.	Экспорт и импорт диагностических изображений в формате DICOM; DICOM 3; DICOM RT	Наличие	
2.3.1.22.	Анонимизация плана облучения, предварительный просмотр и выбор объектов для экспорта и импорта	Наличие	
2.3.1.23.	Количество одновременно планируемых случаев по технологии IMRT	Не менее 3-х шт.	На каждой рабочей станции
2.3.1.24.	Количество одновременно планируемых случаев по технологии 3DCRT	Не менее 3-х шт.	На каждой рабочей станции
2.3.1.25.	Количество одновременно планируемых случаев по технологии VMAT	Не менее 3-х шт.	На каждой рабочей станции
2.3.1.26.	Биологическая оптимизация при планировании по технологиям IMRT и VMAT	Наличие	
2.3.1.27.	Возможность создания шаблонов планов	Наличие	

	лучевой терапии любой технологии (3DCRT, IMRT, VMAT) и их управление.		
2.3.2.	<b>Рабочая станция системы планирования</b>		
2.3.2.1.	Высокопроизводительная компьютерная платформа для 3-мерного планирования	Наличие	
2.3.2.2.	Частота процессора	Не менее 3 ГГц	
2.3.2.3.	Количество ядер процессора	Не менее 6	
2.3.2.4.	Оперативная память	Не менее 64 Гб	
2.3.2.5.	Емкость жёсткого диска	Не менее 300 Гб	
2.3.2.6.	Устройство чтения/записи на электронные носители (CD, DVD, USB)	Наличие	
2.3.2.7.	Видеокарта для ускоренного расчета дозы облучения пучками фотонов	Наличие	
2.3.2.8.	Монитор	Жидкокристаллический, цветной с диагональю не менее 27" и разрешение не менее 1920 x 1080	
2.3.2.9.	Операционная система	Windows 10 Professional	
2.3.2.10.	<b>Источник бесперебойного питания</b>	Наличие	
2.3.2.11.	Поддержка питания при отключении сети не менее 8 минут	Наличие	
2.3.2.12.	Полная мощность	Не менее 1000 В·А	
2.3.2.13.	Лазерный цветной принтер	Формат А3	Не менее 2-х на ускорител
2.4.	<b>Рабочая станция врача – радиационного онколога</b>		
2.4.1.1.	Ввод данных нового пациента в общую базу данных, контурирование, редактирование данных, добавление комментариев.	Наличие	
2.4.1.2.	Просмотр всех имеющихся изображений пациента, полученных на КТ, МРТ и ПЭТ/КТ	Наличие	

2.4.1.3.	Модуль для работы с диагностическими изображениями для контурирования мишени и критических органов	Наличие	
2.4.1.4.	Прием и регистрация изображений с КТ, МРТ и других видов диагностических изображений, используемых для планирования дистанционной лучевой терапии	Наличие	
2.4.1.5.	Совмещение различных типов диагностических изображений (КТ, МРТ, ПЭТ и др.) для определения мишени и критических органов	Наличие	
2.4.1.6.	Автоматическое и ручное контурирование всех анатомо-топографических структур пациента	Наличие	
2.4.1.7.	Автоматическое и ручное контурирование планируемого объема облучения, а также планируемых объемов облучения жизненно-важных органов	Наличие	
2.4.1.8.	Экстраполирование и интерполирование контуров	Наличие	
2.4.1.9.	Автоматическое и интерактивное определение отступов при определении мишени и критических органов	Наличие	
2.4.1.10.	Модуль экспорта и импорта информации	Наличие	
2.4.1.11.	Экспорт и импорт диагностических изображений в формате DICOM; DICOM 3; DICOM RT	Наличие	
2.4.2.	<b>Рабочая станция врача – радиационного онколога</b>		
2.4.2.1.	Частота процессора	Не менее 2,5 ГГц	
2.4.2.2.	Оперативная память	Не менее 32 Гб	
2.4.2.3.	Емкость жёсткого диска	Не менее 500 Гб	
2.4.2.4.	Устройство чтения/записи на электронные носители (CD, DVD, USB)	Наличие	
2.4.2.5.	Операционная система	Windows 10 Professional	
2.4.2.6.	Монитор	Наличие	
2.4.2.7.	Тип	Жидкокристаллический, цветной	

2.4.2.8.	Диагональ	не менее 27"	
2.4.2.9.	Разрешение	не менее 1920 x 1080	
2.4.2.10.	Источник бесперебойного питания	Наличие	
2.4.2.11.	Поддержка питания при отключении сети не менее 8 минут	Наличие	
2.4.2.12.	Полная мощность	Не менее 500 В·А	
2.4.2.13.	Лазерный цветной принтер	Формат А4	Не менее 2-х на ускорителе
2.5.	<b>Большая водяная баня для работы с большими листами термопласта для головы, шеи и плеч</b>		
2.5.1.	Встроенный термометр (°C и °F) с индикатором достижения заданной температуры воды	Наличие	
2.5.2.	Встроенный таймер	Наличие	
2.5.3.	Решетка для извлечения маски, обеспечивающая быстрое и безопасное извлечение маски из горячей воды	Наличие	
2.5.4.	Объем	Не менее 20 л	
2.6.	Шкаф для вертикального хранения основных компонентов систем фиксации	Наличие	

### **3. Требования, предъявляемые к гарантийному сроку (годности, стерильности)**

3.1. Гарантийное сервисное обслуживание всего комплекта оборудования в течение не менее 24 месяцев с ввода в эксплуатацию.

3.2. Бесплатная модификация поставляемой медицинской техники (компьютерной системы и программного обеспечения) в течение гарантийного срока эксплуатации, рекомендуемая производителем и связанная с улучшением качества и безопасности оборудования.

4. В предложение участника должно входить обучение не менее 4 радиационных онкологов и не менее 4 инженеров всем методикам, реализованным на закупаемом оборудовании.

5. Вся документация должна быть предоставлена на русском языке в печатном и электронном виде.

6. Интеграция ускорителей в существующую в лечебном учреждении онкологическую информационную систему ARIA на уровне полностью автоматического задания параметров плана лучевой терапии с улучшением этой системы до новейшей версии.

7. При предложении на конкурсную закупку линейного ускорителя, несовместимого с компонентами действующего радиотерапевтического

комплекса: системой планирования дистанционной лучевой терапии «Eclipse», системой управления радиологической информацией «ARIA», рентгеновским симулятором «Acuity», рентгеновским компьютерным томографом, необходимо дополнительно включить в конкурсное предложение 5 дополнительных рабочих станций для планирования с лицензиями на расчет дозового распределения (в том числе и по методикам IMRT и VMAT), 5 дополнительных рабочих станций для радиационных онкологов и инженеров планирующей системы, сетевое обеспечение требуемых устройств, серверное оборудование, а также обеспечить проведение обучения работе на поставляемом оборудовании всех радиационных онкологов и инженеров планирующей системы, принимающих участие в проведении облучения на аппаратах действующего радиотерапевтического комплекса на рабочих местах. \*

Знаком «\*» обозначаются пункты требования технического задания, которые являются обязательными. Несоответствие по одному из них приведет к отклонению конкурсного предложения.