

## Приложение 1

### Технические характеристики (описание) медицинской техники и изделий медицинского назначения

Линейный ускоритель .

#### 1. Состав (комплектация) оборудования

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
1.1.	Линейный ускоритель электронов	2 шт	
1.1.1.	Система генерации пучка фотонов энергиями 10 и 6 МэВ в том числе с высокой мощностью дозы без использования сглаживающего фильтра	2 шт	
1.1.2.	Штатив (Gantry англ.)	2 шт	
1.1.3.	Система коллимации (встроенная многолепестковая диафрагма)	2 шт	
1.1.4.	Оптический указатель расстояния до источника	2 шт	
1.1.5.	Механический указатель расстояния до источника	2 шт	
1.1.6.	Терапевтический стол	2 шт	
1.1.7.	Система синхронизации облучения с дыхательными движениями пациента	2 шт	
1.1.8.	Система получения киловольтных рентгеновских изображений с возможностью получения томографического изображения в коническом пучке	2 шт	
1.1.9.	Система для получения электронного портального изображения в терапевтическом мегавольтном пучке фотонов	2 шт	
1.1.10.	Система, предохраняющая от столкновения штатива (гантри) ускорителя с пациентом, процедурным столом и	2 шт	

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
	фиксационными устройствами		
1.2.	4-х-лазерная система центрации пациентов с дистанционным управлением.	2 шт	
1.3.	Дуплексная громкоговорящая связь	2 шт	
1.4.	Система телевизионного наблюдения	4 шт (для оценки ситуации в зале и для непосредственного наблюдения за пациентом)	
1.5.	Источник бесперебойного питания для линейного ускорителя	2 шт	
1.6.	Система планирования облучения	2 комплекта	
1.6.1.	Рабочая станция системы планирования с источником бесперебойного питания для каждой станции	6 станции	
1.6.2.	Рабочая станция врача радиационного онколога с источником бесперебойного питания для каждой станции	6 станции	
1.7.	Система управления радиологической информации с сервером базы данных пациентов	1 шт	

## 2. Технические требования

№ п/п	Наименование	Базовые параметры	Примечание
2.1.	<b>Линейный ускоритель</b>		
2.1.1.	<b>Система генерации пучка фотонов энергиями 10 и 6 МэВ в том числе с высокой мощностью дозы без использования сглаживающего фильтра</b>		
2.1.1.1.	Максимальная мощность дозы пучков фотонов высокой и низкой энергии (расстояние источник поверхность 100 см, поле 10x10 см <sup>2</sup> , на глубине дозного максимума)	Не менее 500MU/мин	
2.1.1.2.	Проведение процедур лучевой тера-	Наличие	

№ п/п	Наименование	Базовые параметры	Примечание
	пии с динамическим модулированием интенсивности пучка (IMRT)		
2.1.1.3.	Проведение процедур ротационной лучевой терапии с объемным модулированием интенсивности пучка (VMAT)	Наличие	
2.1.1.4.	Симметрия поля облучения для пучков фотонов всех энергий	В пределах 3%	
2.1.1.5.	Комплект запасных частей	1 комплект	
2.1.2.	<b>Штатив (Gantry англ.)</b>		
2.1.2.1.	Точность установки (цифровых индикаторов) штатива, не более	1°	
2.1.2.2.	Точность механического изоцентра: точки пересечения осей вращения стола, коллиматоров и штатива (гантри) находятся в сфере с радиусом, не более	1 мм	
2.1.2.3.	Угол вращения штатива, не менее	±180°	
2.1.3.	<b>Система коллимации (встроенная многолепестковая диафрагма)</b>		
2.1.3.1.	Угол вращения коллиматора, не менее	±100°	
2.1.3.2.	Точность установки (цифровых индикаторов) размера полей, не более	1 мм	
2.1.3.3.	Точность установки (цифровых индикаторов) вращения коллиматора, не более	1°	
2.1.3.4.	Размеры полей, получаемые при помощи вторичных диафрагм (размер поля определен как расстояние между точками 50% интенсивности пучка в плоскости изоцентра на осях поперечного среза пучка)	От 5 x 5 мм <sup>2</sup> до 400 x 400 мм <sup>2</sup>	
2.1.3.5.	Динамические клиновидные фильтры в фотонном режиме или аналог	наличие	
2.1.3.6.	Размер проекции лепестков MLC в плоскости изоцентра	Не более 5 мм (центральные 20 см поля). Остальные - не	

№ п/п	Наименование	Базовые параметры	Примечание
		более 10 мм.	
2.1.3.7.	Программное обеспечение для задания и контроля параметров MLC	автоматическая установка параметров из системы верификации лучевой терапии	
2.1.4.	<b>Оптический указатель расстояния до источника</b>		
2.1.4.1.	Точность оптического указателя расстояния до источника, не более	2 мм на расстоянии 100 см	
2.1.5.	<b>Терапевтический стол</b>		
2.1.5.1.	Угол изоцентрического поворота стола, не менее	$\pm 90^\circ$	
2.1.5.2.	Точность установки (цифровых индикаторов) поворота стола, не более	1°	
2.1.5.3.	Индексация терапевтического стола	совместимость с существующими в учреждении системами фиксации Cívco, Orfit	
2.1.5.4.	Максимальная грузоподъемность стола	Не менее 180 кг	
2.1.6.	<b>Система синхронизации облучения с дыхательными движениями пациента</b>		
2.1.6.1.	Система синхронизации облучения с дыхательными движениями пациента должна обеспечивать возможность осуществления лечения с использованием задержки дыхания по заранее заданной амплитуде	Наличие (на каждый ускоритель)	
2.1.6.2.	Полная интеграция с системой синхронизации с дыхательными движениями пациента на установленных в РНПЦ ОМР им. Н.Н.Александрова компьютерных томографах предназначенных для	KT Light Speed GE	

№ п/п	Наименование	Базовые параметры	Примечание
	предлучевой подготовки		
2.1.7.	<b>Система получения киловольтных рентгеновских изображений с возможностью получения томографического изображения в коническом пучке</b>		
2.1.7.1.	Возможность получения томографического изображения в коническом пучке	Наличие	
2.1.7.2.	Режим флюороскопии для анализа движений пациентов во время процедуры лучевой терапии	Наличие	
2.1.7.3.	Совпадение изоцентра системы получения киловольтных изображений с радиационным изоцентром ускорителя	Не более 1 мм	
2.1.7.4.	Режим получения двух ортогональных киловольтных изображений с последующей коррекцией позиции пациента до доставки дозы: дистанционное управление движениями стола из пультовой для коррекции позиции пациента	Наличие	
2.1.7.5.	Возможность получения изображения синхронизированного с дыханием пациента	Наличие	
2.1.8.	<b>Система для получения электронного портального изображения в терапевтическом мегавольтном пучке фотонов</b>		
2.1.8.1.	Возможность получения дозиметрического изображения с помощью приемной панели	Наличие	
2.1.8.2.	Программное обеспечение для получения дозиметрических изображений	Наличие	
2.1.9.	<b>Система, предохраняющая от столкновения штатива (гентри) ускорителя с пациентом, процедурным столом и фиксационными устройствами</b>		
2.1.9.1.	Система должна предотвращать	Наличие	

№ п/п	Наименование	Базовые параметры	Примечание
	столкновение всех подвижных элементов ускорителя (гентри, стол, системы визуализации) с пациентом или другими предметами (фантом, дозиметр)		
2.2.	<b>Лазерная система центрации пациентов с дистанционным управлением.</b>		
2.2.1.	Использование 4-х лазеров для позиционирования пациента	наличие	
2.2.2.	Возможность настройки показаний луча лазера (в т.ч. угла наклона)	наличие	
2.3.	<b>Дуплексная громкоговорящая связь</b>		
2.3.1.	Возможность передачи звуковой информации между процедурным помещением и помещением управления аппаратом	наличие	
2.4.	<b>Система телевизионного наблюдения</b>		
2.4.1.	Возможность одновременного наблюдения от двух камер	наличие	
2.5.	<b>Источник бесперебойного питания для линейного ускорителя</b>		
2.5.1.	Мощность батарей	Поддержка питания ускорителя в режиме максимальной мощности при отключении сети не менее 8 минут	
2.6.	<b>Система планирования облучения</b>		
2.6.1.	Программное обеспечение		
2.6.1.1.	Возможность инсталляции в систему планирования моделей источников излучения при помощи ввода на электронных носителях полученной дозиметрической информации с помощью анализаторов дозовых распределений и другой необходимой	Наличие	

№ п/п	Наименование	Базовые параметры	Примечание
	информации. Возможность проверки точности и ограничений моделей пучков излучения в сравнении с экспериментальными данными		
2.6.1.2.	Получение, регистрация и совмещение изображений с компьютерного томографа, магнитно-резонансного томографа и других видов диагностических аппаратов, используемых для планирования дистанционной лучевой терапии	Наличие	
2.6.1.3.	Лицензия для работы с диагностическими изображениями и оконтуривания мишени и критических органов	12 лицензий	На 2 ускорителя
2.6.1.4.	Автоматическое и ручное контурирование всех анатомо-топографических структур пациента, планируемого объема облучения, а также планируемых объемов жизненно-важных органов, экстраполирование и интерполирование контуров на продольных, поперечных и коронарных срезах	Наличие	
2.6.1.5.	Автоматическое и интерактивное определение отступов при определении мишени и критических органов	Наличие	
2.6.1.6.	Экспорт планов и DICOM-изображений на аппараты лучевой терапии, симуляторы, систему изготовления индивидуальных блоков	Наличие	
2.6.1.7.	Получение и работа с гистограммами «объем-доза», оптимизация дозового плана на основе заданных условий по гистограммам «объем-доза» для опухоли и критических органов	Наличие	
2.6.1.8.	Функция получения цифровых реконструированных рентгенограмм	Наличие	

№ п/п	Наименование	Базовые параметры	Примечание
2.6.1.9.	Лицензия на расчет конформного дозового распределения для фотонов	6 лицензий	На 2 ускорителя
2.6.1.10.	Лицензия на осуществление обратного планирования на основе пучков с модуляцией интенсивности (IMRT)	6 лицензий	На 2 ускорителя
2.6.1.11.	Лицензия на осуществление обратного планирования на основе секторных пучков с модуляцией интенсивности (VMAT)	6 лицензий	На 2 ускорителя
2.6.1.12.	Возможность расчета дозы облучения пучками фотонов по алгоритму AAA, CCC, Acuros XB или аналогичному	Наличие	
2.6.1.13.	Лицензия для проведения оценки планов облучения	6 лицензий	На 2 ускорителя
2.6.1.14.	Лицензия на создание и применение шаблонов лечения для автоматизации процессов планирования, разработанных на основе клинических результатов и знаний.	6 лицензий	На 2 ускорителя
2.6.1.15.	Все компоненты должны быть включены в существующую локальную компьютерную сеть учреждения для обмена данными, изображениями между аппаратами и системами. Обмен должен осуществляться в формате DICOM 3, DICOM RT	Наличие	
2.6.2.	<b>Рабочая станция системы планирования</b>		
2.6.2.1.	размер жесткого диска	не менее 200 ГБ;	
2.6.2.2.	LCD дисплей	не менее 20 дюймов с разрешением не менее 1600 x 1200 пикселей (либо 2	

№ п/п	Наименование	Базовые параметры	Примечание
		монитора не менее 19 дюймов);	
2.6.2.3.	оперативная память	не менее 32 Гб;	
2.6.2.4.	два процессора	Intel Xeon или аналог	
2.6.3.	<b>Рабочая станция врача радиационного онколога</b>		
2.6.3.1.	размер жесткого диска	не менее 500 Гб;	
2.6.3.2.	LCD дисплей	не менее 20 дюймов с разрешением не менее 1600 x 1200 пикселей (либо 2 монитора не менее 19 дюймов);	
2.6.3.3.	оперативная память;	не менее 8 Гб	
2.6.3.4.	графический ускоритель	наличие	
2.6.3.5.	процессор	Intel Core i7 или аналог	
2.7.	<b>Система управления радиологической информацией с сервером базы данных пациентов</b>		
2.7.1.	Параметры системы управления радиологической информацией и серверного оборудования должны обеспечивать полноценное функционирование закупаемого радиотерапевтического комплекса	наличие	
2.7.2.	Емкость дискового накопителя сервера	Не менее 4 Тб	

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

3.1. Гарантийное сервисное обслуживание аппарата в течение не менее 24 месяцев с момента инсталляции.

3.4. Бесплатная модификация поставляемой медицинской техники

(компьютерной системы и программного обеспечения) в течение всего гарантийного срока, рекомендуемая производителем и связанная с улучшением качества и безопасности оборудования.

3.5. Провести обучение трех врачей радиационных онкологов и трех инженеров по каждой реализуемой на закупаемом аппарате методике современной лучевой терапии сроком не менее 15 рабочих дней на территории Республики Беларусь.