

Приложение 1

БелМТ №540/21 лот 1

Технические характеристики (описание) аппарата магнитно-резонансной томографии

1. Состав (комплектация) 1-го комплекта оборудования:

№ п/п	Наименование	Кол-во
1.1.	Магнит	1
1.2.	Градиентная система	1
1.3.	Радиочастотная система	1
1.4.	Стол пациента	1
1.5.	Цифровая система управления сканированием, реконструкции, хранения и обработки изображений (консоль оператора)	1
1.6.	Программное обеспечение и методы МР-сканирования	1
1.7.	Диагностическая станция (консоль врача) – серверное решение	1
1.8.	Программное медицинское обеспечение рабочей станции (серверное решение)	1
1.9.	Диагностическая станция (консоль врача) – клиент серверного решения, не менее	3
1.10.	Набор катушек для проведения исследований	1
1.11.	Дополнительное оборудование	
1.11.1.	Клетка Фарадея	1
1.11.2.	Климатическая система для помещений МРТ	1
1.11.3.	Комплект источников бесперебойного питания	1
1.11.4.	Система видеонаблюдения за пациентом	1

2. Технические требования:

№ п/п	Наименование	Базовые параметры	Примечание
2.1.	Магнит		
2.1.1.	Сверхпроводящий, индукция магнитного поля	1.5 Т	*
2.1.2.	Технология «нулевого» испарения жидкого гелия	Наличие	*
2.1.3.	Интервал заправки	10-летняя бесплатная дозаправка жидким гелием	
2.1.4.	Однородность поля при 40 см DSV (методом VRMS), гарантированно	не более 0,5 ppm	
2.1.5.	Долговременная стабильность поля	не более 0,1 ppm/час в течение 24 часов	
2.1.6.	Туннель с переговорным устройством, освещением, вентиляцией при внутреннем диаметре (включая катушки и кожух)	диаметр не менее 70 см	*
2.1.7.	Границы 5-гауссового поля	не более 2.5 x 4 м	
2.2.	Градиентная система		
2.2.1.	Максимальный градиент магнитной индукции по каждой оси	не менее 33 мТ/м	*
2.2.2.	Максимальная скорость нарастания градиента магнитной индукции по каждой оси	не менее 125Т/м/сек	*
2.2.3.	Максимальное поле обзора FOV по трем осям	не менее 50 см	
2.2.4.	Максимальная матрица изображения без интерполяции	Не менее 1024x1024	
2.2.5.	Технология проведения МР-исследований без потери качества получаемого изображения с уровнем акустического шума,	наличие	*

	превышающего уровень шума окружающей среды не более чем на 10 дБ, или снижение уровня шума не менее чем на 80%		
2.3.	Радиочастотная система		
2.3.1.	Радиочастотная система на основе оптико-волоконной технологии передачи цифрового РЧ-сигнала	наличие	
2.3.2.	Число независимых каналов приёма	не менее 32 или каналонезависимая система	*
2.3.3.	Технология, позволяющая сканировать любую область тела пациента за счёт одновременного использования элементов разных катушек. При этом область сканирования может выбираться путём автоматического смещения деки стола пациента без дополнительных манипуляций с катушками и пациентом.	наличие	
2.3.4.	Расположение РЧ-приемников и оцифровка сигнала внутри экранированной процедурной для изолирования от внешних источников помех	наличие	*
2.3.5.	Технология оптимизации передаваемого РЧ-сигнала в зависимости от анатомии пациента	наличие	
2.3.6.	Максимальная мощность РЧ-усилителя	не менее 15 кВт	

2.3.7	Максимальное количество одновременно подключаемых элементов фазированных катушек	не менее 64	*
2.4.	Стол пациента		
2.4.1.	Максимальный вес пациента	не менее 200 кг	
2.4.2.	Сканирование всего тела без репозиционирования пациента и катушек	не менее 165 см	
2.4.3.	Оптический маркер позиционирования	наличие	
2.4.4.	Возможность проведения исследования с размещением пациента головой вперед и ногами вперед (симметричное сканирование) для максимального комфорта пациентов с клаустрофобией	наличие	
2.4.5.	Возможность управления перемещением деки стола во всем диапазоне с консоли управления	наличие	
2.5.	Цифровая система управления сканированием, реконструкции, хранения и обработки изображений (консоль оператора)		
2.5.1.	Оперативная память	не менее 32 Гб	
2.5.2.	Скорость реконструкции изображений для 2D при полном формате 256x256	не менее 50000 изображений/сек	
2.5.3.	Оперативная память блока реконструкции изображений	не менее 64 Гб	
2.5.4.	Оптический привод с возможностью записи DVD±R/RW, CD±R/RW	наличие	

	дисков		
2.5.5.	Объем жестких дисков для хранения информации	Не менее 1 Тб	
2.5.6.	Документирование изображений с сетевой передачей по стандарту DICOM	Наличие	
2.5.7.	Монитор	наличие, жидкокристаллический, цветной, не менее 23", калиброванный под DICOM, разрешение не менее 1900х1200 или 2 цветных ЖК монитора, размерами не менее 19 дюймов и разрешением не менее 1280х1024	
2.5.8	Возможность подключения к локальной сети Dicom 3.0 и рабочим станциям	наличие, включая WorkList	
2.6.	Программное обеспечение и методы МР-сканирования		
2.6.1.	SE, TSE, TGE, STIR, FLAIR, EPI, GRE и др. для исследования ЦНС, суставов и внутренних органов	наличие	
2.6.2.	Программы получения изотропных изображений головы, позвоночника, суставов в TSE и IR, в т.ч. T1W, T2W, PDW, STIR, FLAIR, DIR	наличие	
2.6.3.	Программа быстрого повтора МР-исследования головного мозга по предыдущим параметрам	наличие	

	сканирования		
2.6.4.	Автоматическое позиционирование пациента	наличие	
2.6.5.	Технология Compressed Sensing (или аналог) с возможностью применения в 3D-последовательностях	наличие	*
2.6.6.	Одновоксельная протонная спектроскопия	наличие	*
2.6.7.	Физиологический контроль и синхронизация сканирования	наличие, включая: - периферический пульс, - датчик дыхания, - ЭКГ	*
2.6.9.	Методики подавления артефактов и сигналов		
2.6.9.1.	Подавление сигналов от жировой ткани и воды	наличие	
2.6.9.2.	Спектральное возбуждение воды и жира	наличие	
2.6.9.3	Программа для получения четырех видов изображений (жир/вода/синфазно/противофазно) в рамках одной последовательности (DIXON или аналог)	наличие	*
2.6.9.4.	Методика корректировки артефактов от дыхания, перистальтики, тока жидкости	наличие, без синхронизации с дыханием	
2.6.9.5.	Последовательности с радиальным заполнением k-пространств (аналог PROPELLER, BLADE, MultiVane, JET) для	наличие	*

	снижения артефактов движения		
2.6.10.	Просмотр и обработка изображений		
2.6.10.1.	Мультимодальный просмотр и совмещение изображений разных модальностей (КТ, ДСА, ПЭТ/КТ) и производителей	наличие, включая: MPR (в т.ч. криволинейная), MIP/MinIP, SSD, VRT	
2.6.10.2.	Программа соединения изображений при сканировании нескольких областей	наличие, автоматическое и полуавтоматическое соединение изображений нескольких областей	
2.6.10.3	Просмотр нескольких исследований одного пациента в динамике (КТ, МРТ) с возможностью постпроцессинга	наличие, включая: MPR (в т.ч. криволинейная), MIP/MinIP, SSD, VRT	
2.6.11.	Клиническое программное обеспечение		
2.6.11.1.	Неврологический пакет		
2.6.11.1.1.	Одновременное исследование всей ЦНС (головной мозг, спинной мозг) без репозиционирования пациента	наличие, включая программу соединения полученных изображений	
2.6.11.1.2.	Диффузионно-взвешенная МРТ в TSE-технике с низкой чувствительностью к артефактам восприимчивости (non-EPI DWI)	наличие	
2.6.11.1.3.	Диффузионно-взвешенная МРТ	Наличие, возможность сканирования в любой плоскости	

2.6.11.1.4.	Программа получения изображений, взвешенных по восприимчивости к диоксидам продуктов крови (визуализация продуктов гемолиза и венозных мальформаций) с возможностью дифференцировать микрокровоизлияния и кальцинаты (аналог – SWI/SWAN 2.0)	наличие	*
2.6.11.1.5.	Программа перфузии 3D без использования контрастного вещества (3D ASL)	наличие	*
2.6.11.1.6.	Программы постпроцессинга одновоксельной протонной спектроскопии с маркировкой метаболитов на спектре	наличие	
2.6.11.1.7.	Программа визуализации черепно-мозговых нервов (аналог – FIESTA-C, CISS, bFFE)	наличие	
2.6.11.1.8.	Программы динамической контрастной перфузии, взвешенной по T2* с постпроцессингом параметрических карт скорости, объема кровотока	наличие	*
2.6.11.1.9.	Программа визуализации проводящих путей головного мозга (DTI) с наложением на анатомические изображения	наличие	*
2.6.11.1.10.	Программа трехмерной изотропной визуализации головного мозга в TSE (T1W, T2W, PDW) и IR (FLAIR,	наличие	

	STIR, DIR) с высоким пространственным разрешением <1мм		
2.6.11.2.	Сосудистый пакет		
2.6.11.2.1.	2D/3D TOF, 2D/3D PC, CE-MRA Fast 3D, динамическая 4D-ангиография для головы, туловища и конечностей	наличие, совместимость с технологией параллельного сканирования	
2.6.11.2.2.	Программа синхронизации и сканирования с прохождением контрастного вещества	наличие	*
2.6.11.2.3.	MIP-проекции автоматические	наличие	
2.6.11.2.4.	Программа периферической ангиографии с помощью автоматического движения стола	наличие	
2.6.11.2.5.	Измерение скорости потока крови/ликвора	наличие	
2.6.11.2.6.	Одновременная визуализация артерий и вен с цветным кодированием	наличие	
2.6.11.2.7.	Ангиография головы и шеи, туловища и конечностей без использования контрастного вещества	наличие	
2.6.11.3.	Пакет онкологических программ		
2.6.11.3.1.	Программа быстрого динамического исследования после внутривенного введения	наличие	

	контрастного вещества для органов брюшной полости и таза с возможностью получения множественных артериальных фаз в T1-градиентном эхо с жироподавлением		
2.6.11.3.2.	Сканирование всего тела (включая DWI) без репозиционирования пациента с возможностью использования поверхностных катушек	наличие, включая автоматическое сшивание изображений	*
2.6.11.3.3.	Возможность проведения диффузионно-взвешенной МРТ с множественными b-факторами (больше трех)	наличие	
2.6.11.3.4.	Программа диффузионно-взвешенной визуализации отдельных областей тела и всего тела	наличие, автоматическое вычисление карт ADC	
2.6.11.4.	<i>Пакет абдоминальных программ</i>		
2.6.11.4.1.	Программа для исследования желчевыводящих и панкреатических протоков (MR-холангиопанкреатография)	наличие	
2.6.11.4.2.	Последовательность для контрастных исследований брюшной полости без артефактов движения	Наличие	*
2.6.11.5.	<i>Пакет ортопедических программ</i>		
2.6.11.5.1.	Протоколы для 3D	наличие	

	исследования суставов и позвоночника, взвешенных по T1, T2, PD в быстром спиновом эхо с- или без подавления жира		
2.7.	Диагностическая станция (консоль врача) – серверное решение		
2.7.1.	Программы просмотра, обработки и реконструкции изображений, аналогичные функциям на консоли оператора	наличие	
2.7.2.	Оперативная память	не менее 64 Гб	
2.7.3.	Программный пакет для работы с базой данных пациентов (СТ/MRI/PET)	наличие	
2.7.4.	Полная функциональность коммуникаций Dicom (Dicom протоколы для экспорта, импорта, хранения, печати) с возможностью настройки параметров врачом; функция записи на CD/DVD в формате Dicom.	наличие	
2.8.	Программное медицинское обеспечение рабочей станции (серверное решение)		
2.8.1.	Программа соединения изображений при сканировании нескольких областей	Наличие	
2.8.2.	Программа анализа диффузии и трактографии	Наличие	
2.8.3.	Программа анализа перфузии	Наличие	

2.8.4.	Программа анализа однокосельной протонной спектроскопии	Наличие	
2.9.	Диагностическая станция (консоль врача) – клиент серверного решения		
2.9.1.	Оперативная память	не менее 8 ГБ	
2.9.2.	Программный пакет для работы с базой данных пациентов (СТ/MRI/PET)	наличие	
2.9.3.	Полная функциональность коммуникаций Dicom (Dicom протоколы для экспорта, импорта, хранения, печати) с возможностью настройки параметров врачом; функция записи на CD/DVD в формате Dicom.	наличие	
2.9.4.	Оптический привод с возможностью записи DVD±R/RW, CD±R/RW дисков	наличие	
2.9.5.	Монитор	Два жидкокристаллических, цветных монитора, калиброванных заводом для DICOM, размером не менее 19", разрешение каждого монитора не менее 1900x1200	
2.10.	Набор радиочастотных катушек для проведения исследований		
2.10.1.	Автоматическое определение системой	наличие	*

	подключаемых катушек		
2.10.1.1.	Совместимость катушек с методиками параллельной визуализации и Compressed Sensing (или аналог)	наличие	*
2.10.2.	Многоканальная катушка для исследования головы и шеи (не менее 11 каналов)	наличие	
2.10.2.1.	- возможность объединения с элементами катушек для позвоночника, туловища	наличие	
2.10.2.2.	- съемная верхняя часть катушки для удобства позиционирования пациента	наличие	
2.10.2.3.	- возможность сканирования только с интегрируемой в стол нижней частью катушки, для пациентов с клаустрофобией	наличие	
2.10.2.4.	- возможность визуализации: головы, шеи, всей нейроваскулярной зоны головы и шеи, височно-нижнечелюстного сустава	наличие	
2.10.3.	Многоканальная (не менее 16 каналов) гибкая катушка для тела (длина катушки в направлении голова/ноги – не менее 50 см.)	наличие, 2 шт.	*
2.10.3.1.	возможность обследования грудной клетки, брюшной полости, таза у взрослых и детей	наличие	
2.10.3.2.	возможность объединения с элементами катушек для головы и шеи, позвоночника	наличие	
2.10.3.3.	возможность объединения с элементами второй	наличие	

	аналогичной катушки для тела (для увеличения зоны покрытия)		
«*» относится только к п.п. 2.10.3.			
2.10.4.	Многоканальная встроенная в стол катушка для исследования позвоночника (не менее 18 приемных элементов)	Наличие	*
2.10.4.1.	возможность комбинирования с элементами катушек для головы и шеи, для тела	Наличие	
2.10.4.2.	возможность визуализации любых отделов позвоночника	Наличие	
2.10.4.3.	возможность визуализации различных зон туловища при комбинировании с элементами катушки для тела	Наличие	
«*» относится только к п.п. 2.10.4.			
2.10.5.	Жесткая катушка для исследования коленного сустава (не менее 8 каналов)	наличие	
2.10.6.	Гибкие многоканальные универсальные катушки для суставов и конечностей среднего и большого размера (не менее 4 каналов)	наличие	
2.11.	Дополнительное оборудование		
2.11.1.	Клетка Фарадея	Наличие	
2.11.2.	Климатическая система для помещений МРТ с контролем температуры и влажности в процедурном, техническом помещении	наличие	
2.11.3.	Комплект источников бесперебойного питания	наличие, обеспечение работы всего диагностического	

		комплекса (консоли оператора и каждой из трех консолей врача) при аварийных ситуациях в течение не менее 10 мин.	
2.11.4.	Система видеонаблюдения за пациентом	Наличие, включая видеокамеру наблюдения за пациентом в комнате сканирования, монитора в операторской	

Обоснование пунктов, обозначенных «*»:

- * 2.1.1 - Индукция магнитного поля 1.5 Тесла обеспечивает оптимальное соотношение сигнал/шум, позволяя получать качественные изображения любых зон исследования тела.
- * 2.1.2 - Технология «нулевого» испарения жидкого гелия давно распространена и является очевидным преимуществом, позволяя снизить стоимость владения томографом и избежать дорогостоящей дозаправки гелием системы.
- * 2.1.6 - Диаметр туннеля 70 см психологически более комфортен для пациентов, опция важна для повышения доступности исследования для реанимационных пациентов, в том числе для детей, актуальна для пациентов с проявлениями клаустрофобии, людей с избыточной массой тела и спортсменов; обоснован необходимостью проведения: анестезиологического пособия при МР-исследовании пациентов различного возраста; необходимостью доступа к пациенту при МР-исследовании и мониторинга жизненно важных функций; так как дети в подростковом возрасте анатомически могут не отличаться от взрослых пациентов, то для таких пациентов важны такие же критерии и условия исследования, как и для взрослых пациентов; решения экспертных вопросов у подростков при определении профпригодности, при прохождении водительской комиссии, по направлению военных комиссариатов; при обслуживании прилежащих закрепленных стационаров; МР-исследований на платной основе для всех категорий населения; МР-исследований при оказании экспорта медицинских услуг; МР-исследований в рамках научно-исследовательских программ.

- * 2.2.1, 2.2.2 - Мощность градиентной системы томографа – один из основных показателей, влияющих на скорость и качество сканирования. Чем выше показатели максимального градиента магнитной индукции и максимальной скорости нарастания градиента магнитной индукции – тем лучше качество функциональных методик, в том числе – диффузионно-взвешенной МРТ и перфузионно-взвешенной МРТ, являющимися основой диагностики злокачественных опухолевых поражений и воспалительных процессов. Приведенные параметры являются средними из возможных, обеспечивают получение качественных изображений при всех рутинных исследованиях.
- * 2.2.5 - Технология проведения тихих либо бесшумных МР-исследований без потери качества получаемого изображения крайне важна для исследования детей, так как снижает риск артефактов движения из-за беспокойства ребенка во время сканирования.
- * 2.3.2 - Число независимых каналов приёма – один из параметров, определяющий скорость проведения исследования, в том числе за счет технологий параллельной визуализации. Ускоренный сбор данных крайне важен в детской радиологии.
- * 2.3.4 - Расположение РЧ-приемников и оцифровка сигнала внутри экранированной процедурной для изолирования от внешних источников помех позволяет проводить сканирования с более высоким соотношением сигнал/шум и значительно снижает присутствие посторонних помех на получаемых изображениях.
- * 2.3.7 - Максимальное количество одновременно подключаемых элементов фазированных катушек – параметр, обеспечивающий сбор данных с больших регионов (например, одновременное сканирования живота и таза, центральной нервной системы, всего тела).
- * 2.6.5 - Compressed Sensing (или аналог) – новая технология, позволяющая проводить сканирование в несколько раз быстрее без потери качества (без снижения соотношения сигнал/шум). Использование этой технологии позволит значительно повысить пропускную способность сканера, обеспечивая более высокую доступность метода для пациентов, что критично в условиях недостаточной оснащенности оборудованием.
- * 2.6.6 - Одновоксельная МР-спектроскопия используется для диагностики опухолей головного мозга, дифференциальной диагностики опухолевых и воспалительных изменений, диагностики метаболических изменений и врожденных аномалий развития.

- * 2.6.7 - Физиологический контроль и синхронизация сканирования позволяют получать четкие изображения движущихся органов, таких как органы брюшной полости, грудной клетки (в частности, сердце), снижают потоковые артефакты ликвора и крови.
- * 2.6.9.3 - Программа для получения четырех видов изображений (жир/вода/синфазно/противофазно) в рамках одной последовательности в T1-градиентном эхо, T2- и T1-турбо-спин эхо (DIXON или аналог) – позволяют определять участки скопления внутриклеточного жира (диагностика стеатоза печени, аденом надпочечников и т.д.), обеспечивают однородное жироподавление при исследовании позвоночника, костно-мышечной системы, а также при получении постконтрастных изображений.
- * 2.6.9.5 - Последовательности с радиальным заполнением k-пространств позволяют минимизировать артефакты движения при сканировании всех органов и систем. Использование таких последовательностей обеспечивают приемлемое диагностическое качество изображений у беспокойных и неподготовленных к исследованию пациентов. Использование таких последовательностей в градиентном эхо снижают вероятность неудачного сканирования, в частности, при исследовании органов брюшной полости с контрастным усилением.
- * 2.6.11.1.4 - Программа получения изображений, взвешенных по восприимчивости к диоксидам продуктов крови обеспечивает точную визуализацию продуктов гемолиза, венозных мальформаций, а также дифференциальную диагностику микрокровоизлияний и кальцинатов, что крайне востребовано в нейрорадиологии.
- * 2.6.11.1.5 - Программа перфузии 3D без использования контрастного вещества (3D ASL) позволяет получать перфузионно-взвешенные изображения без введения контрастного препарата. Программа используется в нейрорадиологии для дифференциальной диагностики опухолей и неопухолевых образований головного мозга, значительно снижая затраты на исследование.
- * 2.6.11.1.8 - Программы динамической контрастной перфузии являются основой диагностики опухолей головного мозга и важным инструментом в диагностике нарушений мозгового кровообращения. Автоматический и полуавтоматический постпроцессинг позволяет получать карты скорости мозгового кровотока и объема крови, среднего времени транзита болюса контрастного препарата, значительно снижая временные затраты персонала для оценки исследования. Современные высокоинформативные исследования в детской нейрорадиологии невозможны без указанной опции.

- * 2.6.11.1.9 - Программа визуализации проводящих путей головного мозга (DTI) с наложением на анатомические изображения позволяют неинвазивно визуализировать тракты головного и спинного мозга, что критично важно для диагностики их повреждений при опухолевых, воспалительных процессах, аномалиях развития.
- * 2.6.11.2.2 - Программа синхронизации и сканирования с прохождением контрастного вещества обеспечивает сбор данных в нужные фазы контрастного усиления при исследовании органов брюшной полости и грудной клетки, минимизируя возможность ошибки при сканировании.
- * 2.6.11.3.2 - Сканирование всего тела (включая DWI) без репозиционирования пациента с возможностью использования поверхностных катушек позволяет за приемлемое время проводить исследования всего тела пациентов с подозрением на онкологические, лимфопролиферативные и системные воспалительные заболевания, а также оценивать ответ на лечение. Метод в ряде случаев является полноценной альтернативой ПЭТ/КТ-исследования.
- * 2.6.11.4.2 - Указанные импульсные последовательности позволяют снизить риски получения некачественных постконтрастных изображений брюшной полости, грудной клетки и таза из-за дыхания и движения пациента, а также проводить исследования брюшной полости у маленьких детей, неспособных выполнять команды по длительной задержке дыхания.
- * 2.10.1 - Автоматическое определение системой подключаемых катушек снижает время исследования и процент брака при неправильной работе лаборанта.
- * 2.10.1.1 - Совместимость радиочастотных катушек с технологией Compressed Sensing (или аналог) обеспечивает высокую скорость исследований (в несколько раз выше по сравнению с обычными технологиями сканирования), тем самым значительно повышая пропускную способность аппарата МРТ и снижая время седации пациентов при исследованиях под наркозом.
- * 2.10.3 - Многоканальная гибкая катушка для тела с возможностью обследования грудной клетки, брюшной полости, таза у детей (так как дети в подростковом возрасте анатомически могут не отличаться от взрослых пациентов, то для таких пациентов важны такие же критерии и условия исследования, как и для взрослых пациентов) и взрослых (не менее 16 каналов) - обеспечивает быстрый сбор данных, в том числе при исследовании больших анатомических областей. Возможность объединения с элементами других катушек дает возможность одновременного обследования более чем одной протяженной анатомической

области (одновременного обследования органов брюшной полости и малого таза, в том числе у крупных пациентов).

* 2.10.4 - Многоканальная встроенная в стол катушка для исследования позвоночника (не менее 18 приемных элементов) – обеспечивает высокую пропускную способность кабинета при исследовании позвоночника за счет отсутствия необходимости дополнительных манипуляций с поверхностными катушками, быстрый сбор данных, возможность сканирования всего позвоночника, а также сканирование органов брюшной полости, таза, всего тела при комбинации с поверхностными катушками.

БелМТ №540/21 лот 2

Технические характеристики (описание) аппарата магнитно-резонансной томографии

1. Состав (комплектация) 1-го комплекта оборудования:

№ п/п	Наименование	Кол-во
1.1.	Магнит	1
1.2.	Градиентная система	1
1.3.	Радиочастотная система	1
1.4.	Стол пациента	1

1.5.	Цифровая система управления сканированием, реконструкции, хранения и обработки изображений (консоль оператора)	1
1.6.	Программное обеспечение и методы МР-сканирования	1
1.7.	Диагностическая станция (консоль врача) – серверное решение	1
1.8.	Программное медицинское обеспечение рабочей станции (серверное решение)	1
1.9.	Диагностическая станция (консоль врача) – клиент серверного решения, не менее	3
1.10.	Набор катушек для проведения исследований	1
1.11.	Дополнительное оборудование	
1.11.1.	Клетка Фарадея	1
1.11.2.	Климатическая система для помещений МРТ	1
1.11.3.	Комплект источников бесперебойного питания	1
1.11.4.	Система видеонаблюдения за пациентом	1

2. Технические требования:

№ п/п	Наименование	Базовые параметры	Примечание
2.1.		Магнит	
2.1.1.	Сверхпроводящий, индукция магнитного поля	1.5 Т	*
2.1.2.	Технология «нулевого» испарения жидкого гелия	Наличие	*
2.1.3.	Интервал заправки	10-летняя бесплатная дозаправка жидким гелием	
2.1.4.	Однородность поля при 40 см DSV (методом VRMS),	не более 0,5 ppm	

	гарантированно		
2.1.5	Долговременная стабильность поля	не более 0,1 ppm/час в течение 24 часов	
2.1.6.	Туннель с переговорным устройством, освещением, вентиляцией при внутреннем диаметре (включая катушки и кожух)	диаметр не менее 60 см	*
2.1.7.	Границы 5-гауссового поля	не более 2.5 x 4 м	
2.2.	Градиентная система		
2.2.1.	Максимальный градиент магнитной индукции по каждой оси	не менее 33 мТ/м	*
2.2.2.	Максимальная скорость нарастания градиента магнитной индукции по каждой оси	не менее 120Т/м/сек	*
2.2.3.	Максимальное поле обзора FOV по трем осям	не менее 50 см	
2.2.4.	Максимальная матрица изображения без интерполяции	Не менее 1024x1024	
2.2.5.	Технология проведения МР-исследований без потери качества получаемого изображения с уровнем акустического шума, превышающего уровень шума окружающей среды не более чем на 10 дБ, или снижение уровня шума не менее чем на 80%	наличие	
2.3.	Радиочастотная система		

2.3.1.	Радиочастотная система на основе оптико-волоконной технологии передачи цифрового РЧ-сигнала	наличие	
2.3.2.	Число независимых каналов приёма	не менее 16 или каналонезависимая система	*
2.3.3.	Технология, позволяющая сканировать любую область тела пациента за счёт одновременного использования элементов разных катушек. При этом область сканирования может выбираться путём автоматического смещения деки стола пациента без дополнительных манипуляций с катушками и пациентом.	наличие	
2.3.4.	Расположение РЧ-приемников и оцифровка сигнала внутри экранированной процедурной для изолирования от внешних источников помех	наличие	*
2.3.5.	Технология оптимизации передаваемого РЧ-сигнала в зависимости от анатомии пациента	наличие	
2.3.6.	Максимальная мощность РЧ-усилителя	не менее 10 кВт	
2.3.7.	Максимальное количество одновременно подключаемых элементов фазированных катушек	не менее 36	*
2.4.	Стол пациента		

2.4.1.	Максимальный вес пациента	не менее 200 кг	
2.4.2.	Сканирование всего тела без репозиционирования пациента и катушек	не менее 165 см	
2.4.3.	Оптический маркер позиционирования	наличие	
2.4.4.	Возможность проведения исследования с размещением пациента головой вперед и ногами вперед (симметричное сканирование) для максимального комфорта пациентов с клаустрофобией	наличие	
2.4.5.	Возможность управления перемещением деки стола во всем диапазоне с консоли управления	наличие	
2.5.	Цифровая система управления сканированием, реконструкции, хранения и обработки изображений (консоль оператора)		
2.5.1.	Оперативная память	не менее 12 Гб	
2.5.2.	Скорость реконструкции изображений для 2D при полном формате 256x256	не менее 5000 изображений/сек	
2.5.3.	Оперативная память блока реконструкции изображений	не менее 32 Гб	
2.5.4.	Оптический привод с возможностью записи DVD±R/RW, CD±R/RW дисков	наличие	
2.5.5.	Объем жестких дисков для	Не менее 1 Тб	

	хранения информации		
2.5.6.	Документирование изображений с сетевой передачей по стандарту DICOM	Наличие	
2.5.7.	Монитор	наличие, жидкокристаллический, цветной, не менее 23", колиброванный под DICOM, разрешение не менее 1900x1200 или 2 цветных ЖК монитора, размерами не менее 19 дюймов и разрешением не менее 1280x1024	
2.5.8	Возможность подключения к локальной сети Dicom 3.0 и рабочим станциям	наличие, включая WorkList	
2.6.	Программное обеспечение и методы МР-сканирования		
2.6.1.	SE, TSE, TGE, STIR, FLAIR, EPI, GRE и др. для исследования ЦНС, суставов и внутренних органов	наличие	
2.6.2.	Программы получения изотропных изображений головы, позвоночника, суставов в TSE и IR, в т.ч. T1W, T2W, PDW, STIR, FLAIR, DIR	наличие	
2.6.3.	Программа быстрого повтора МР-исследования головного мозга по предыдущим параметрам сканирования	наличие	
2.6.4.	Автоматическое позиционирование пациента	наличие	

2.6.5.	Одновоксельная протонная спектроскопия	наличие	
2.6.6.	Физиологический контроль и синхронизация сканирования	наличие, включая: - периферический пульс, - датчик дыхания, - ЭКГ	*
2.6.7.	Методики подавления артефактов и сигналов		
2.6.8.1.	Подавление сигналов от жировой ткани и воды	наличие	
2.6.8.2.	Спектральное возбуждение воды и жира	наличие	
2.6.8.3	Программа для получения четырех видов изображений (жир/вода/синфазно/противофазно) в рамках одной последовательности (DIXON или аналог)	наличие	*
2.6.8.4.	Методика корректировки артефактов от дыхания, перистальтики, тока жидкости	наличие, без синхронизации с дыханием	
2.6.8.5.	Последовательности с радиальным заполнением k-пространств (аналог PROPELLER, BLADE, MultiVane, JET) для снижения артефактов движения	наличие	*
2.6.9.	Просмотр и обработка изображений		
2.6.9.1.	Мультимодальный просмотр и совмещение изображений разных модальностей (КТ, ДСА,	наличие, включая: MPR (в т.ч. криволинейная), MIP/MinIP, SSD, VRT	

	ПЭТ/КТ) и производителей		
2.6.9.2.	Программа соединения изображений при сканировании нескольких областей	наличие, автоматическое и полуавтоматическое соединение изображений нескольких областей	
2.6.9.3	Просмотр нескольких исследований одного пациента в динамике (КТ, МРТ) с возможностью постпроцессинга	наличие, включая: MPR (в т.ч. криволинейная), MIP/MinIP, SSD, VRT	
2.6.10.	Клиническое программное обеспечение		
2.6.10.1.	<i>Неврологический пакет</i>		
2.6.10.1.1	Одновременное исследование всей ЦНС (головной мозг, спинной мозг) без репозиционирования пациента	наличие, включая программу соединения полученных изображений	
2.6.10.1.2	Диффузионно-взвешенная МРТ в TSE-технике с низкой чувствительностью к артефактам восприимчивости (non-EPI DWI)	наличие	
2.6.10.1.3	Диффузионно-взвешенная МРТ	Наличие, возможность сканирования в любой плоскости	
2.6.10.1.4	Программа получения изображений, взвешенных по восприимчивости к диоксидам продуктов крови (визуализация продуктов гемолиза и венозных мальформаций) с возможностью дифференцировать микрокровоизлияния и кальцинаты (аналог —	наличие	*

	SWI/SWAN 2.0)		
2.6.10.1.5	Программа перфузии 3D без использования контрастного вещества (3D ASL)	наличие	*
2.6.10.1.6	Программы постпроцессинга одновоксельной протонной спектроскопии с маркировкой метаболитов на спектре	наличие	
2.6.10.1.7	Программа визуализации черепно-мозговых нервов (аналог – FIESTA-C, CISS, bFFE)	наличие	
2.6.10.1.8	Программы динамической контрастной перфузии, взвешенной по T2* с постпроцессингом параметрических карт скорости, объема кровотока	наличие	
2.6.10.1.9	Программа трехмерной изотропной визуализации головного мозга в TSE (T1W, T2W, PDW) и IR (FLAIR, STIR, DIR) с высоким пространственным разрешением <1мм	наличие	
2.6.10.2.	<i>Сосудистый пакет</i>		
2.6.10.2.1	2D/3D TOF, 2D/3D PC, CE-MRA Fast 3D, динамическая 4D-ангиография для головы, туловища и конечностей	наличие, совместимость с технологией параллельного сканирования	
2.6.10.2.2	Программа синхронизации и сканирования с прохождением	наличие	*

	контрастного вещества		
2.6.10.2.3	МР-проекции автоматические	наличие	
2.6.10.2.4	Программа периферической ангиографии с помощью автоматического движения стола	наличие	
2.6.10.2.5	Измерение скорости потока крови/ликвора	наличие	
2.6.10.2.6	Одновременная визуализация артерий и вен с цветным кодированием	наличие	
2.6.10.2.7	Ангиография головы и шеи, туловища и конечностей без использования контрастного вещества	наличие	
2.6.10.3.	<i>Пакет онкологических программ</i>		
2.6.10.3.1	Программа быстрого динамического исследования после внутривенного введения контрастного вещества для органов брюшной полости и таза с возможностью получения множественных артериальных фаз в T1-градиентном эхо с жироподавлением	наличие	
2.6.10.3.2	Сканирование всего тела (включая DWI) без репозиционирования пациента с возможностью использования	наличие, включая автоматическое сшивание изображений	*

	поверхностных катушек		
2.6.10.3.3	Возможность проведения диффузионно-взвешенной МРТ с множественными b-факторами (больше трех)	наличие	
2.6.10.3.4	Программа диффузионно-взвешенной визуализации отдельных областей тела и всего тела	наличие, автоматическое вычисление карт ADC	
2.6.10.4.	Пакет абдоминальных программ		
2.6.10.4.1	Программа для исследования желчевыводящих и панкреатических протоков (МР-холангиопанкреатография)	наличие	
2.6.10.5.	Пакет ортопедических программ		
2.6.10.5.1	Протоколы для 3D исследования суставов и позвоночника, взвешенных по T1, T2, PD в быстром спиновом эхо с- или без подавления жира	наличие	
2.7.	Диагностическая станция (консоль врача) – серверное решение		
2.7.1.	Программы просмотра, обработки и реконструкции изображений, аналогичные функциям на консоли оператора	наличие	
2.7.2.	Оперативная память	не менее 32 Гб	
2.7.3.	Программный пакет для	наличие	

	работы с базой данных пациентов (СТ/MRI/PET)		
2.7.4.	Полная функциональность коммуникаций Dicom (Dicom протоколы для экспорта, импорта, хранения, печати) с возможностью настройки параметров врачом; функция записи на CD/DVD в формате Dicom.	наличие	
2.8.	Программное медицинское обеспечение рабочей станции (серверное решение)		
2.8.1.	Программа соединения изображений при сканировании нескольких областей	Наличие	
2.8.2.	Программа анализа диффузии	Наличие	
2.8.3.	Программа анализа перфузии	Наличие	
2.8.4.	Программа анализа одновоксельной протонной спектроскопии	Наличие	
2.9.	Диагностическая станция (консоль врача) – клиент серверного решения		
2.9.1.	Оперативная память	не менее 8 ГБ	
2.9.2.	Программный пакет для работы с базой данных пациентов (СТ/MRI/PET)	наличие	
2.9.3.	Полная функциональность коммуникаций Dicom (Dicom протоколы для экспорта, импорта, хранения, печати) с возможностью настройки	наличие	

	параметров врачом; функция записи на CD/DVD в формате Dicom.		
2.9.4.	Оптический привод с возможностью записи DVD±R/RW, CD±R/RW дисков	наличие	
2.9.5.	Монитор	Два жидкокристаллических, цветных монитора, калиброванных заводом для DICOM, размером не менее 19", разрешение каждого монитора не менее 1900x1200	
2.10.	Набор радиочастотных катушек для проведения исследований		
2.10.1.	Автоматическое определение системой подключаемых катушек	наличие	
2.10.1.1.	Совместимость катушек с методиками параллельной визуализации	наличие	
2.10.2.	Многоканальная катушка для исследования головы и шеи (не менее 11 каналов)	наличие	
2.10.2.1.	- возможность объединения с элементами катушек для позвоночника, туловища	наличие	
2.10.2.2.	- съемная верхняя часть катушки для удобства позиционирования пациента	наличие	
2.10.2.3.	- возможность сканирования только с интегрируемой в стол нижней частью катушки, для пациентов с клаустрофобией	наличие	
2.10.2.4.	- возможность визуализации: голова, шеи, всей нейроваскулярной зоны	наличие	

	головой и шеи, височно-нижнечелюстного сустава		
2.10.3.	Многоканальная (не менее 9 каналов) гибкая катушка для тела (длина катушки в направлении голова/ноги не менее 50 см)	наличие, 2 шт.	*
2.10.3.1.	возможность обследования грудной клетки, брюшной полости, таза у взрослых и детей	наличие	
2.10.3.2	возможность объединения с элементами катушек для головы и шеи, позвоночника	наличие	
2.10.3.3	возможность объединения с элементами второй аналогичной катушки для тела (для увеличения зоны покрытия)	наличие	
«*» относится только к п.п. 2.10.3.			
2.10.4.	Многоканальная встроенная в стол катушка для исследования позвоночника (не менее 12 приемных элементов)	Наличие	*
2.10.4.1.	возможность комбинирования с элементами катушек для головы и шеи, для тела	Наличие	
2.10.4.2.	возможность визуализации любых отделов позвоночника	Наличие	
2.10.4.3.	возможность визуализации различных зон туловища при комбинировании с элементами катушки для тела	Наличие	
«*» относится только к п.п. 2.10.4.			
2.10.5.	Жесткая катушка для исследования коленного сустава (не менее 8 каналов)	наличие	
2.10.6.	Гибкие многоканальные	наличие	

	универсальные катушки для суставов и конечностей среднего и большого размера (не менее 4 каналов)		
2.11.	Дополнительное оборудование		
2.11.1.	Клетка Фарадея	наличие	
2.11.2.	Климатическая система для помещений МРТ с контролем температуры и влажности в процедурном, техническом помещении	наличие	
2.11.3.	Комплект источников бесперебойного питания	наличие, обеспечение работы всего диагностического комплекса (консоли оператора и каждой из трех консолей врача) при аварийных ситуациях в течение не менее 10 мин.	
2.11.4.	Система видеонаблюдения за пациентом	Наличие, включая видеокамеру наблюдения за пациентом в комнате сканирования, монитора в операторской	

Обоснование пунктов, обозначенных «*»:

- * 2.1.1 - Индукция магнитного поля 1.5 Тесла обеспечивает оптимальное соотношение сигнал/шум, позволяя получать качественные изображения любых зон исследования тела.
- * 2.1.2 - Технология «нулевого» испарения жидкого гелия давно распространена и является очевидным преимуществом, позволяя снизить стоимость владения томографом и избежать дорогостоящей дозаправки гелием системы.

- * 2.1.6 - Диаметр туннеля 60 см оптимально подходит для проведения абсолютного большинства рутинных исследований и, в сравнении с диаметром 70 см, позволяет значительно снизить стоимость оборудования.
- * 2.2.1, 2.2.2 - Мощность градиентной системы томографа – один из основных показателей, влияющих на скорость и качество сканирования. Чем выше показатели максимального градиента магнитной индукции и максимальной скорости нарастания градиента магнитной индукции – тем лучше качество функциональных методик, в том числе – диффузионно-взвешенной МРТ и перфузионно-взвешенной МРТ, являющимися основой диагностики злокачественных опухолевых поражений. Приведенные параметры являются средними из возможных, обеспечивают получение качественных изображений при всех рутинных исследованиях.
- * 2.3.2 - Число независимых каналов приёма – один из параметров, определяющий скорость проведения исследования, в том числе за счет технологий параллельной визуализации.
- * 2.3.4 - Расположение РЧ-приемников и оцифровка сигнала внутри экранированной процедурной для изолирования от внешних источников помех позволяет проводить сканирования с более высоким соотношением сигнал/шум и значительно снижает присутствие посторонних помех на получаемых изображениях.
- * 2.3.7 - Максимальное количество одновременно подключаемых элементов фазированных катушек – параметр, обеспечивающий сбор данных с больших регионов (например, одновременное сканирование живота и таза, центральной нервной системы, всего тела).
- * 2.6.6 - Физиологический контроль и синхронизация сканирования позволяют получать четкие изображения движущихся органов, таких как органы брюшной полости, грудной клетки (в частности, сердце), снижают потоковые артефакты ликвора и крови.
- * 2.6.8.3 - Программа для получения четырех видов изображений (жир/вода/синфазно/противофазно) в рамках одной последовательности в T1-градиентном эхо, T2- и T1-турбо-спин эхо (DIXON или аналог) – позволяют определять участки скопления внутриклеточного жира (диагностика стеатоза печени, аденом надпочечников и т.д.), обеспечивают гомогенное жироподавление при исследовании позвоночника, костно-мышечной системы, а также при получении постконтрастных изображений.
- * 2.6.8.5 - Последовательности с радиальным заполнением k-пространств позволяют минимизировать артефакты движения при сканировании всех

органов и систем. Использование таких последовательностей обеспечивают приемлемое диагностическое качество изображений у беспокойных и неподготовленных к исследованию пациентов. Использование таких последовательностей в градиентном эхо снижают вероятность неудачного сканирования, в частности, при исследовании органов брюшной полости с контрастным усилением.

* 2.6.10.1.4 - Программа получения изображений, взвешенных по восприимчивости к диоксидам продуктов крови обеспечивает точную визуализацию продуктов гемолиза, венозных мальформаций, а также дифференциальную диагностику микрокровоизлияний и кальцинатов, что крайне востребовано в нейрорадиологии.

* 2.6.10.1.5 - Программа перфузии 3D без использования контрастного вещества (3D ASL) позволяет получать перфузионно-взвешенные изображения без введения контрастного препарата. Программа используется в нейрорадиологии для дифференциальной диагностики опухолей и неопухолевых образований головного мозга, значительно снижая затраты на исследование.

* 2.6.10.2.2 - Программа синхронизации и сканирования с прохождением контрастного вещества обеспечивает сбор данных в нужные фазы контрастного усиления при исследовании органов брюшной полости и грудной клетки, минимизируя возможность ошибки при сканировании.

* 2.6.10.3.2 - Сканирование всего тела (включая DWI) без репозиционирования пациента с возможностью использования поверхностных катушек позволяет за приемлемое время проводить исследования всего тела пациентов с подозрением на онкологические, лимфопролиферативные и системные воспалительные заболевания, а также оценивать ответ на лечение. Метод в ряде случаев является полноценной альтернативой ПЭТ/КТ-исследования.

* 2.10.3 - Многоканальная гибкая катушка для тела с возможностью обследования грудной клетки, брюшной полости, таза у взрослых (не менее 9 каналов) – обеспечивает быстрый сбор данных, в том числе при исследовании больших анатомических областей. Объединение со второй аналогичной катушкой дает возможность одновременного обследования более чем одной протяженной анатомической области (одновременного обследования органов брюшной полости и малого таза, в том числе у крупных пациентов).

- * 2.10.4 - Многоканальная встроенная в стол катушка для исследования позвоночника (не менее 12 приемных элементов) - обеспечивает высокую пропускную способность кабинета при исследовании позвоночника за счет отсутствия необходимости дополнительных манипуляций с поверхностными катушками, быстрый сбор данных, возможность сканирования всего позвоночника, а также сканирование органов брюшной полости, таза, всего тела при комбинации с поверхностными катушками.

Требования для всех лотов:

3. Требования, предъявляемые к гарантийному сроку (годности, стерильности) и (или) объему предоставления гарантий качества товара, обслуживанию товара, расходам на эксплуатацию товара:

3.1. Гарантийное сервисное обслуживание МРТ-сканера и комплекта оборудования в течение не менее 24 месяцев с момента инсталляции.

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.

3.3. В стоимость предложения должны быть включены монтаж и наладка оборудования.

4. Требования, предъявляемые к сервисному обслуживанию, требования о наличии технической документации, об обучении персонала и иная информация.

Участники в конкурсных документах должны представить документальные материалы фирмы-производителя на языке фирмы-производителя и русском языке для подтверждения технических и функциональных параметров всего комплекта оборудования.

Организовать обучение работе с установленным в рамках данного технического задания медицинским оборудованием в каждом учреждении не менее чем двух врачей, двух лаборантов и одного представителя инженерно-технической службы на рабочем месте продолжительностью исходя из рекомендаций производителя медицинского оборудования, но не менее 5 рабочих дней.