

## ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЙ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ.

В последнее время появилось немало публикаций, в основном от производителей рентгеновской техники, об универсальных телеуправляемых комплексах. Они не относятся к сверхновым разработкам, выпуск этих комплексов в нашей стране начался около 5 лет назад, а за рубежом они начали производиться значительно раньше. Но, тем не менее, в России эта установка пока не приобрела популярности, несмотря на неоднократные перечисления преимуществ их применения: возможность проведения на одном столе-штативе всех видов исследований (рентгеноскопии, томографии и рентгенографии), малая занимаемая площадь, значительное снижение лучевой нагрузки на врача. Телеуправляемые комплексы (ТК) в России, так или иначе, закупаются в несколько раз меньше, чем традиционные РДК на три рабочих места. Тем не менее, по данным ВНИИИМТ МЗ РФ, проводившего анализ состояния парка аппаратуры для лучевой диагностики в лечебных учреждениях РФ на 2002 год, установлено аналогичных комплексов в ЛПУ - 403, а потребность в них составляет порядка 1000 аппаратов [ 1 ].

Цель настоящей статьи - открыть дискуссию и попытаться ответить на следующие вопросы:

1. Является ли оптимальной установкой для проведения рентгенологических исследований телеуправляемый комплекс?
2. Где, в каких учреждениях здравоохранения целесообразно устанавливать ТК?
3. Какие опции и комплектующие должны являться необходимыми (обязательными) к поставке, а какие – по дополнительному заказу?

Традиционно рентгеновские кабинеты оснащались универсальными рентгеновскими комплексами на три рабочих места, включая поворотный стол-штатив для рентгеноскопии, стол для снимков и линейной томографии, вертикальную стойку для снимков. Причем оснащались ими как многопрофильные областные и городские больницы, так и небольшие сельские больницы и поликлиники. Обосновывалось это обеспечением проведения в каждом учреждении любого рентгенологического исследования. Нельзя не учитывать такого факта, что помимо выделения средств на довольно дорогостоящее оборудование, необходимо выделять средства и на увеличение площади рентгеновских кабинетов, дополнительную защиту от ионизирующего излучения и ряд других дорогостоящих мероприятий. И в итоге это оборудование зачастую простаивает, или используется не так часто и не в таком качестве, для которого оно предназначалось. Основная масса сложных, в том числе рентгеноскопических исследований по-прежнему выполняется в стационарных условиях, в крупных городских и областных поликлиниках, диагностических центрах при многопрофильных больницах. И при переоснащении клиник, возможно по инерции, механически отдается предпочтение все тем же традиционным РДК на три рабочих места, не учитывая изменений структуры проводимых исследований.

О том, какие особенности имеет ТК и чем он отличается от традиционных РДК на три рабочих места изложим ниже, на примере ТК, производства ЗАО «АМИКО» - «ТЕЛЕМЕДИКС-Р». Фирма «АМИКО» первая в России и СНГ отреагировала на современные тенденции и в 1999 году разработала и производит ТК - «ТЕЛЕМЕДИКС-Р». По мере накопления опыта сборки и эксплуатации шло совершенствование комплекса. В настоящее время фирмой предлагается несколько вариантов к поставке, исходя из специфики данного конкретного учреждения.

В ТЕЛЕМЕДИКСе излучатель расположен над столом-штативом, а экрано-снимочное устройство (ЭСУ)



- под декой стола, что и позволяет помимо традиционной рентгенографии выполнять любые снимки. В настоящее время комплекс «Телемедикс» содержит в своей основе хорошо зарекомендовавший себя телеуправляемый стол-штатив «Опера» (фирма GMM, Италия). Стол имеет широкий диапазон пространственных перемещений деки, три варианта фокусных расстояний трубка-пленка, три угла выполнения томографических исследований, автоматическое экрано-снимочное устройство позволяет работать с кассетами стандартных форматов (см. **Таблицу 1**). В комплект входит среднечастотное питающее с набором встроенных программ орган-автоматики рентгенодиагностического обследования. Программы могут быть в рабочем порядке изменены по желанию врача-рентгенолога. Комплекс может быть установлен в помещении площадью от 16 м<sup>2</sup>, тогда как нормативная площадь для обычного РДК на 3 рабочих места почти в 3 раза больше. Это довольно актуально для вновь строящихся медицинских учреждений, когда есть прямая возможность экономии площадей для рентгеновских кабинетов, а так же при реконструкции ранее существовавших кабинетов. Как видно из технических характеристик, указанных в таблицах 1,2, параметры аппарата не уступают аналогичным в РДК на три рабочих места. И поэтому все исследования, которые проводятся на традиционном РДК, возможно провести на телеуправляемом комплексе.

**Таблица 1**

<b>Телеуправляемый стол – штатив</b>	
Диапазон углов поворота	+90°/-20°
Размер деки стола	74 x 210 см
Общий диапазон поперечного движения деки	35 см
Общий диапазон продольного движения деки	96 см
Высота над уровнем пола	85 см
Материал	МДФ
Покрытие	Пластик
Расстояние от деки стола до пленки	8 см
ЭСУ с возможностью работать с кассетами	от 18x24 до 35x43 см.
Обеспечение режима нескольких снимков на одну кассету путем ее вертикального деления	на 2, 3, 4 части
Расстояние фокус трубки - пленка	115 - 135 - 150 см.
Возможность выполнять линейную томографию при любом угле наклона деки стола	Наличие
Количество углов наклона при линейной томографии.	8 - 20 - 40 градусов
Возможность изменения высоты слоя томографической проекции	от 0 до 33 см. с шагом 1 мм
Наличие рентгенопрозрачного компрессионного тубуса	
Автоматическая остановка стола в горизонтальном положении	

В своем методическом пособии «Лучевая диагностика в Российской Федерации: современное состояние и перспективы развития» [ 1 ], главный рентгенолог МЗ РФ Л.М. Портной выделяет несколько стандартных уровней оснащения ЛПУ:

1. Районные и городские амбулаторно-поликлинические учреждения, районные диспансеры, сельские больницы и амбулатории;
2. Амбулаторно-поликлинические отделения и диагностические центры при областных (краевых, республиканских), городских, центральных районных больницах;
3. Стационары общего профиля с коечным фондом от 400 до 600 коек;
4. Стационары многопрофильные с коечным фондом свыше 600 коек и специализированные городские (областные) стационары и диспансеры;
5. Прочие ЛПУ

Согласно этим уровням приводятся рекомендации по оснащению их рентгенодиагностическим оборудованием. Для оснащения первого уровня, то есть там, где решаются исключительно задачи первичной диагностики и скрининга, целесообразно

устанавливать рентгенографический аппарат на два рабочих места. Но, следует уточнить, что в рентген. кабинетах населенных пунктов, удаленных от крупных ЛПУ и в районных отделениях лучевой диагностики больших городов и районов, где так же проводятся рентгеноскопии, не исключается возможность установки как обычного РДК на три рабочих места, так и телеуправляемого комплекса. В такие учреждения фирма «АМИКО» рекомендует к поставке базовую комплектацию комплекса, то есть УРИ с 9 дюймовым РЭОП с телевизионной системой первого стандарта, возможно наличие вертикальной стойки снимков, проявочной машины. Наличие АРМа рентгенолога зависит от пожеланий и потребностей самого учреждения. Какие-либо дополнительные опции в этих учреждениях просто не будут использоваться, и лишь увеличат стоимость и без того довольно дорогостоящего оборудования.

Отделения лучевой диагностики остальных уровней диагностики (2,3,4,5 уровни) должны быть оснащены как рентгенографическими (снимочными) аппаратами, РДК на три рабочих места, так и телеуправляемыми комплексами, более компактными, универсальными и производительными. В общих и многопрофильных больницах наличие двух отдельных кабинетов с рентгенографическим аппаратом и с телеуправляемым комплексом, где можно помимо скопических исследований выполнять обычные снимки, значительно упрощает и ускоряет работу отделения лучевой диагностики.

Однако при оснащении этих уровней ЛПУ следует учитывать, что в каждом учреждении, как в стационаре общего профиля, так и в специализированном центре или институте на одном и том же аппарате могут проводиться разные по сложности исследования. И очень важно подобрать комплектацию аппарата, отвечающую потребностям данного конкретного учреждения.

Для диагностических центров и стационаров общего профиля (2, 3 уровни) рекомендуется приобретение аппарата в базовой комплектации, особенно, если в учреждении уже имеется кабинет со стационарным аппаратом на три рабочих места.

Многопрофильные больницы и специализированные стационары (4 уровень), где проводятся узкоспециализированные, контрастные исследования, ангиография, нуждаются в приобретении комплекса, укомплектованного УРИ с ТВ системой второго стандарта и, обязательно, АРМ врача-рентгенолога в комплектации, в зависимости от пожеланий врача. ЗАО «АМИКО» предлагает к поставке УРИ «АМЕРИСТ» на базе 9 – и 12-дюймового РЭОП с ТВ-системой второго стандарта на базе ПЗС-матрицы размером 1024x1024 пикселя. Применение такой матрицы позволяет реально перейти к малодозовым цифровым технологиям, в том числе проводить цифровую рентгенографию, поскольку пространственное разрешение на основном поле РЭОП в такой системе составляет более 1,8 пар линий на мм, а на втором вспомогательном поле – более 2,8 пар линий на мм (*см. Таблицу 2*). В УРИ применена система шумоподавления и имеется возможность запоминания последних 16 кадров. Для уменьшения дозовой нагрузки на пациента, при проведении рентгеноскопических исследований в аппарате реализован режим «пульс-флюоро». В комплект также входит один телевизионный монитор высокого разрешения на тележке.

**Таблица 2**

<b>Усилитель рентгеновского изображения УРИ «АМЕРИСТ»</b>		
Диаметр РЭОП, дюймы	9	12
Размеры рабочих полей, мм	215/160/120	290/215/160
Разрешающая способность УРИ на каждом рабочем поле, п.л./мм	1,4/1,8/2,2	1,8/2,2/2,8
Телевизионная камера на ПЗС-матрице	Первого стандарта 795x596	Второго стандарта 1024x1024
Пороговый контраст, - при стандартных условиях - в режиме «шумопонижение»		2% 1,5%
Геометрические искажения, не более		4,6%
Динамический диапазон более		100

Опираясь на опыт работы в учреждениях, где были установлены телеуправляемые комплексы, следует отметить, что довольно часто дополнительно приобретается и второй монитор с выносным пультом рентгеноскопии, который устанавливается непосредственно в процедурной. Это необходимо в тех учреждениях, где присутствие врача во время исследования рядом с больным обязательно, например в случае работы с тяжелыми больными, детьми, а так же при различных хирургических контрастных исследованиях. При этом необходимо тщательно подобрать комплект рентгенозащитной одежды для врача.

Наиболее полно цифровые возможности реализуются на автоматизированном рабочем месте врача-рентгенолога «Аккорд», разработанного фирмой на основе многолетнего опыта общения с практикующими рентгенологами страны. Основой АРМ является современный компьютер с графическим монитором размером 22 дюйма, оснащенный системой ввода и оцифровки аналогового рентгеновского изображения. Программное обеспечение АККОРД 3.0 работает в международном медицинском стандарте DICOM 3.0. АККОРД позволяет захватывать рентгеновские изображения с УРИ, обрабатывать их с помощью различных фильтров, вести электронный архив изображений и сохранять их на DVD-дисках. С помощью формализованных медицинских протоколов врач-рентгенолог может создавать различные текстовые документы. АРМ АККОРД может легко интегрироваться в существующие информационные системы, тем самым, обеспечивая всем специалистам лечебного учреждения доступ к данным, полученным на аппарате. По пожеланиям заказчика в комплект поставки АРМа может быть внесен термопринтер, лазерный принтер, сканер для рентгеновских пленок.

Дополнительными к поставке могут быть так же проявочная машина, переговорное устройство, различные приспособления для позиционирования пациента и другое оборудование, необходимое данному конкретному учреждению.

Подводя итог этой статьи, следует подчеркнуть, что при переоснащении клиники, при выборе аппарата, следует четко определить, какие задачи будет решать данный аппарат и соответственно им тщательно продумать спецификацию поставки. Это возможно лишь тогда, когда техническое задание подготавливается практикующими врачами-рентгенологами, которым в дальнейшем и работать на этом оборудовании. В этом случае все возможности комплекса будут использоваться в полной мере и будут оценены все его достоинства и преимущества. Возможно, у тех врачей, которые уже работают на телеуправляемых комплексах, появились в ходе работы на них свои замечания, пожелания, или конкретные предложения по оснащению комплексов какими-либо опциями. Мы готовы к обсуждению и решению этих вопросов. Пишите, ждем Ваших отзывов.

*Авторы выражают свою благодарность Блинову Н.Н. ст., Ремизову Н.В., зав. Отделением лучевой диагностики ГKB № 13, за плодотворные обсуждения.*

#### **Литература:**

1. Л.М. Портной, И.Е. Тюрин, А.С. Юрьев «Лучевая диагностика в Российской Федерации: современное состояние и перспективы развития» методическое пособие МЗ РФ, Москва, 2002.
2. Н.Н. Блинов «Анализ состояния медицинской техники для лучевой диагностики в Российской Федерации» 2004, в печати.