

## РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОКУПАТЕЛЕЙ МНОГОСРЕЗОВЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТОМОГРАФОВ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Рогожин В.А.,

Радиологический центр МК "БОРИС", г. Киев

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

#### Экономическая эффективность

Информация об экономической эффективности всегда является очень важной при подготовке бизнес-плана. Повышения экономической эффективности можно достичь уменьшением стоимости в результате переговоров, контролем текущих издержек, оптимизацией рабочих процедур, максимизацией услуг по КТ сканированию и снижением общих затрат на полное клиническое обслуживание.

В мире было проведено несколько экономических исследований, связанных с использованием КТ. В исследованиях показано, что дополнительные затраты, связанные с применением этого метода, компенсируются повышением эффективности лечения больных с точно и быстро установленным диагнозом.

Например, в проведенном в США исследовании было показано, что результаты лечения пациентов с травмами головы, в обследовании которых использовалась КТ превосходили результаты лечения больных, которым КТ не проводилась. Применение КТ позволило снизить затраты и при последующем лечении, что делало такие обследования экономически эффективными.

Проведение КТ в неотложных ситуациях у больных с подозрением на инсульт также было признано экономически эффективным, поскольку дифференциация ишемического инсульта и церебральной геморрагии может быть проведена за считанные секунды.

Совершенствование подходов к принятию решений в современной клинической практике всегда в итоге приводит к снижению общих затрат на лечение.

#### Затраты и компенсации

##### Затраты на КТ исследования

Средняя стоимость КТ исследования по сравнению с другими диагностическими методиками лучевой диагностики, которые выполняются, например, в Англии радиологическими службами, приведена в виде средних тарифов в Таблице 4. Необходимо отметить, что приведенные примеры показаны для каждой модальности без прямого сравнения диагностических задач и полученных результатов. Цифры показывают, что:

- Стоимость КТ превышает стоимость обычной рентгенографии или УЗИ;
- Стоимость КТ ниже стоимости выполнения радиоизотопных исследований;
- Стоимость КТ сравнима со стоимостью МРТ и рентгеноскопии с использованием контрастирования.

Следует отметить, что различные виды КТ исследований имеют различную стоимость (Таблица 5). Поэтому для получения правильной оплаты все виды КТ исследований должны быть правильно

классифицированы, кодированы и расценены.

Например, КТ сканирование головы может быть классифицировано как:

- КТ одной области до и после контрастного усиления (КУ);
- КТ одной области после КУ;
- КТ одной области без КУ.

Неправильная классификация и кодирование исследований может привести к недоплате до 30% тарифной стоимости исследований.

Используя в расчетах единицу тарифа, равную 144 фунтам (131+10% прибыли), обычная английская клиника, имеющая два аппарата для МСКТ и выполняющая на них 14400 КТ исследований в год, выставляет оплату за выполненные услуги немного более двух миллионов фунтов стерлингов, что соответствует 24 920 000 гривнам.

#### Модель затрат

При подготовке к закупке в большинстве учреждений проводится количественная оценка своих собственных стандартных затрат на диагностические процедуры. Это касается и всех видов КТ исследований. Ниже приведена индикативная модель начальных оценок планирующихся затрат. Расчеты основываются на реальных оценках, полученных после консультаций с пользователями и руководителями сервиса.

Примерные годовые затраты учреждения на один мультиспиральный компьютерный томограф просуммированы в Таблице 6. Для каждого конкретного проекта закупки и монтажа необходимо проводить отдельный анализ затрат, с учетом затрат в течение всего срока службы оборудования.

Стандартная МСКТ система (64 среза в базовой комплектации) на рынке стран европейского содружества стоит, примерно, 500 000 фунтов (примерно, 6 230 000 гривен), включая монтаж и первичное обучение.

Стоимость основных работ по восстановлению и ремонту существующего помещения для установки МСКТ может составлять 30000 фунтов

Таблица 4  
Средняя тарифная стоимость некоторых лучевых методов исследования в Англии

Методика диагностического отображения	Средняя стоимость (фунтов/гривен)
МРТ	169 / 2016
КТ	131 / 1632
Рентгеноскопия с контрастированием	159 / 1981
УЗИ	69 / 860
Радионуклидные методики	228 / 2841
Обычная рентгенография (CR или DR — одна область)	29 / 361

Таблица 5  
Тарифы различных видов КТ исследований в Англии в 2008 — 2009 г.г.

Радиологическая категория	Тарифная стоимость (фунтов / гривен)
КТ, одна область, без КУ	105 / 1308
КТ, одна область, после КУ	131 / 1632
КТ, одна область, до и после КУ	152 / 1894
КТ, 2 или 3 области, без КУ	132 / 1645
КТ, 2 области, с КУ	164 / 2043
КТ, 3 области, с КУ	176 / 2193
КТ, более трёх областей	223 / 2779

(примерно 373 800 гривен). С учетом возможных работ по обеспечению дополнительной радиационной защиты и повышению мощности подведенного электропитания (это часто требуется при установке более совершенной модели аппарата) затраты составят 75000 фунтов (примерно 934 500 гривен).

Постройка нового помещения для МСКТ обойдется, безусловно, дороже. Если предположить, что капитальные затраты распределяются на период в пять лет, средние годовые затраты составят, примерно, 106000 фунтов (примерно 1 320 760 гривен). Амортизация основных активов не учитывается.

Обычное профилактическое и техническое обслуживание радиологического оборудования обходится примерно в 50000 фунтов в год (примерно 623 000 гривен).

Замена рентгеновской трубки стоит примерно 70000 фунтов (примерно 872 200 гривен). Частота замены рентгеновской трубки зависит от модели трубки и интенсивности ее использования. Современные рентгеновские трубки заменяются реже по сравнению со старыми моделями. Можно приобрести запасную трубку одновременно с приобретением аппарата для МСКТ или заложить деньги в бюджет на определенный период. Выделение 20000 фунтов (примерно 249 000 гривен) в год на замену рентгеновской трубки можно считать вполне оправданным. Таким, образом в общем затраты на сервис и поддержку составят 70000 фунтов в год (примерно 872 200 гривен).

Предполагается, что все рабочие станции и

необходимые пакеты прикладного программного обеспечения включены в стоимость покупки МСКТ системы. Приобретение дополнительной рабочей станции может обойтись примерно в 40000 фунтов (примерно 498 400 гривен) дополнительно к капитальным расходам плюс 5000 фунтов (примерно, 62 300 гривен) необходимо на ее ежегодную техническую поддержку.

Затраты на расходные материалы связаны в основном с использованием контрастных препаратов. По предварительным оценкам примерно две трети МСКТ исследований в современных клиниках выполняются с использованием контрастного усиления. Затраты могут составлять до 20 фунтов (примерно 250 гривен) на одно исследование в зависимости от количества, степени смешивания, стоимости шприцов и т.д. Стоимость всех других расходных материалов оценивается примерно в 10 фунтов (примерно 125 гривен) на одно исследование.

Для данной модели предполагается использование системы МСКТ в виде смешанного рабочего процесса с пропускной способностью 25 пациентов за восьмичасовой рабочий день при наличии 250 рабочих дней в году. С учетом необходимости проведения примерно 15% исследований в нерабочее время, общее количество исследований в год составит 7500, из них 5000 — с контрастным усилением. Стоимость контрастных препаратов за год составит 100000 фунтов (примерно 1 246 000 гривен) плюс 75000 фунтов (примерно 934 500 гривен) составят затраты на другие расходные материалы.

Дополнительные затраты связаны с сохранением информации и другими обычными видами затрат в учреждении. Затраты на системы просмотра и архива — PACS (или аналогичные) оцениваются в 8 фунтов (примерно 100 гривен) на одно исследование плюс 5 фунтов (примерно 62 гривны) на другие прямые затраты. В целом на эти цели будет тратиться примерно 97500 фунтов (примерно 1 214 850 гривен) в год.

Затраты на персонал включены в эту модель и состоят из зарплаты и других связанных с этим затрат. Если производится замена аппарата, соответственно должны изменяться и затраты на персонал. Расходы на персонал имеют следующую структуру:

- 180000 фунтов (примерно, 2 242 800 гривен) на 1.5 ставки эквивалента полной занятости для радиолога-консультанта (заведующего отделением);

Таблица 6

Пример прямых годовых эксплуатационных затрат для МСКТ аппарата в Англии

Название затрат	Затраты на год (фунтов / гривен)	Относительный вклад в общие затраты	Относительный вклад в затраты не связанные с персоналом
Капитальные затраты	106000 / 1320760	12%	24%
Сервис и поддержка	70000 / 872200	8%	16%
Расходные материалы	175000 / 2180500	20%	39%
Другие	97500 / 1214850	11%	22%
Персонал	415000 / 5170900	48%	Не указано
ИТОГО	863500 / 10759210		

- 75000 фунтов (примерно, 934 500 гривен) на одну ставку радиолога;
- 80000 фунтов (примерно 996 800 гривен) на двоих рентгенолаборантов;
- 20000 фунтов (примерно 249 200 гривен) на 0,3 ставки технического персонала;
- 60000 фунтов (примерно 747 600 гривен) на канцелярских работников и другого вспомогательного персонала.

Считается, что такие факторы как выплаты вознаграждений за дополнительные исследования, сверхурочные часы и премии включены в указанные затраты. Безусловно, некоторые услуги технических специалистов, могут приобретаться как внешние услуги, однако, для этой модели они включены в зарплату технического персонала.

Текущее и профессиональное обучение не включены как часть общего бюджета отделения. Специальное обучение считается включенным в затраты по контрактам поддержки.

Во многих учреждениях имеется необходимость включения определенной части общих эксплуатационных затрат клиники в затраты отделения. Для этой модели предполагается включение всех затрат на энергетическое обеспечение отделения. Снижая за счет этого общие затраты отделения на 20%, получим годовую стоимость содержания системы для МСКТ порядка 1 миллиона фунтов (примерно 12 460 000 гривен).

Безусловно, самый большой вклад в затраты при такой модели вносит зарплата. Любые характеристики нового аппарата, которые помогут увеличить эффективность использования персонала (совершенствование рабочих станций, простота выполнения сканирования и управления), приведут к снижению затрат на исследование. Кроме того, на эту цифру будут также влиять изменения структуры всего рабочего процесса в отделении. Однако, если аппарат используется для выполнения сложных трудоемких методик, затраты на персонал будут увеличиваться.

В отделениях с несколькими МСКТ аппаратами появляется возможность оптимизации использования персонала при наличии общих ресурсов. При эксплуатации двух аппаратов затраты на персонал можно снизить почти вдвое по сравнению с наличием одного аппарата.

Прямые годовые затраты на персонал, описывание и сохранение данных очень сильно зависят от условий оказания медицинской помощи. При замене аппарата может оказаться необходимым не кардинально изменять работу уже имеющегося операторского персонала, а обеспечивать возрастающее количество описаний и заданий обработки данных. Безусловно это приведет к некоторому годовому увеличению затрат на персонал. Затраты в значительной мере будут зависеть от типа проводимых исследований, выбранного программного обеспечения, структуры рабочего процесса и многих других локальных факторов рабочего процесса.

После затрат на персонал идут затраты на расходные материалы. В данной модели 22% расходов приходится на контрастные средства. Некоторые методики МСКТ позволяют более

эффективно использовать контрастные препараты, но при усложнении методик затраты могут возрасти.

Годовые затраты на поддержку (сервис и замена рентгеновской трубки) в течение первого года составляют примерно 1/8 от капитальных затрат. В течение общепринятого периода эксплуатации аппарата для МСКТ, равного 7 годам и с учетом ежегодного увеличения затрат, примерно, на 6% в течение всего срока службы затраты составят величину, которая будет на 10% выше начальных затрат на приобретение, монтаж и строительство. Подписание пятилетнего сервисного контракта с фиксированной годовой ценой дает потенциальную экономию примерно 8% от величины затрат в течение всего срока службы аппарата.

#### **Контроль затрат**

Помимо проведения переговоров о стоимости самого аппарата и связанного с ним дополнительного оборудования в течение тендерного процесса выгодно включить в спецификацию контракта и некоторые другие пункты. Такой подход может позволить зафиксировать текущие затраты на определенный период и заложить расходы в бюджет, а также получить в итоге некоторую экономию. Для включения в тендер необходимо рассмотреть следующие позиции:

- сервисные затраты на оговоренный период;
- фиксированная цена на расходные материалы на оговоренный период;
- дополнительное обучение для рентгенолаборантов и радиологов;
- дополнительные рабочие станции и программное обеспечение;
- запланированные модернизации приложений (для соответствия новым клиническим методикам) и рабочих станций плюс связанная с ними поддержка и обучение;
- будущая замена жидкокристаллических мониторов;
- затраты на обслуживание и замену рентгеновских трубок;
- наличие устройств сопряжения аппарата и его рабочих станций с системами RIS, PACS и другими, имеющимися в клинике;
- дополнительные возможности хранения данных — для будущего расширения местных архивов, возможно, on-line или с использованием оптических дисков;
- обеспечение непрерывности проведения исследований (например, предоставление мобильного аппарата на время обслуживания или выполнения других работ с оборудованием).

#### **Затраты в течение всего срока службы**

Для принятия наиболее эффективного решения о приобретении необходимо рассмотреть затраты в течение всего срока службы для каждого типа аппарата. Сюда должны включаться как капитальные затраты, так и ежегодные в течение всего предполагаемого срока службы системы МСКТ. Имеется ряд позиций, затраты на которые зачастую не учитываются. Некоторые из них определены ниже. Необходимо также предусмотреть затраты на утилизацию оборудо-

вания. Основные пункты, которые вносят вклад в затраты на протяжении всего срока службы системы, перечислены в таблице 7. Конкретные затраты на них должны быть определены группой специалистов, ответственных за приобретение в процессе принятия решения о закупке.

#### Скрытые затраты

Скрытые затраты иногда можно не принять во внимание, и это приведет к необходимости вложения дополнительных средств на окончание проекта. В приведенном ниже перечне указаны те пункты, которые были пропущены при монтаже предыдущих КТ аппаратов. Их анализ поможет другим покупателям избежать аналогичных ошибок.

- Электропитание — в соответствии со стандартами для нового аппарата. Существующие ранее электрические подводки могут быть недостаточными по мощности для новой системы.
- Кабели электропитания — типы подключений для нового аппарата могут быть другими и не соответствовать условиям подключения.
- Строительные работы — особенно обеспечение достаточной радиационной защиты и встраивание элементов усиления конструкции.
- Интегрирование систем — обеспечение передачи данных от аппарата или рабочей станции в системы просмотра и архива PACS.
- Сетевое обеспечение — дополнительные кабели данных и сетевое оборудование для выполнения эффективного соединения систем
- Сохранение данных — потенциал для значительного увеличения требований к сетям и носителям.

- Повышенная потребность в перевозке пациентов — больше пациентов, больше потребность в перевозке.
- Дополнительная подготовка пациентов — для большего количества пациентов требуется большее помещение для ожидания и для переодевания. Могут понадобиться дополнительные помещения для предварительной установки внутривенных систем и увеличение количества персонала для выполнения этой работы.
- Больше требований к описыванию — увеличение количества исследований может потребовать увеличения количества общих радиологов (или узкоспециализированных радиологов) для описывания, а также увеличения количества оборудования, необходимого для оформления заключений.
- Модернизация настольных компьютеров — удаленный доступ и системы "клиент-терминал" облегчают доступ к данным и некоторым типам обработки, но не все существующие офисные ПК отвечают необходимым требованиям.

#### Стоимость утилизации

Затраты на утилизацию всегда сопровождают замену и модернизацию любого оборудования. Сюда могут включаться затраты на специальную дезинфекцию существующего аппарата, его принадлежностей и помещения сканирования. Расходы по утилизации могут быть предусмотрены при покупке нового оборудования. Производители обычно предлагают отложить такие расходы на окончание срока службы оборудования. При таком подходе покупатель может получить неко-

Таблица 7

**Факторы, которые вносят вклад в затраты на протяжении всего срока службы аппарата для МСКТ**

Фаза срока службы	Специальные факторы вклада
Приобретение	Приобретение оборудования; аппарат, дополнительное оборудование, принадлежности, рабочие станции, прикладное программное обеспечение Уменьшение капитальных затрат Вспомогательное оборудование: каталки, инжекторы для введения КВ, ЭКГ мониторы и т.д.
Монтаж	Демонтаж и утилизация предыдущего оборудования Подготовка помещения, включая генеральную уборку и коммунальные услуги (электричество, освещение, охлаждение, оборудование помещений для пациентов и персонала, телефоны, информационную службу, офисное оборудование) Обеспечение промежуточного технического обслуживания Подключение к информационным и архивным системам (RIS и PACS) Первичное обучение персонала как часть затрат на монтаж и подготовку к работе
Ввод в эксплуатацию	Приёмочное тестирование Официальный отчёт о тестировании по радиационной безопасности Тестирование механической и электрической безопасности
Работа	Радиологический персонал: рентгенолаборанты, радиологи, технический персонал. Охват часов по вызову и в нерабочее время Текущее обучение персонала Персонал поддержки, администрация, перевозчики пациентов Рутинное тестирование оборудования: QC и RP Расходные материалы: контрастные вещества, газы, другие Электропитание и обслуживание Затраты на сервисные контракты и профилактическое обслуживание Профилактика вспомогательного и дополнительного оборудования (например, инжекторов) Плёнки и цифровые носители Затраты на содержание сети и станций PACS для передачи и сохранения данных
Окончание срока службы	Удаление: вывод из эксплуатации и утилизация Сохранение (перенос) имеющихся данных пациентов

торую выгоду от снижения цен на утилизацию за время эксплуатации системы. Но может оказаться благоразумным зарезервировать необходимые на это средства в тендерном процессе. Будущие покупатели должны обратиться к Европейским Правилам утилизации электрического и электронного оборудования от 2006 года и соответствующим рекомендациям. Это даст покупателю полное представление о затратах на приобретение и утилизацию аппарата для МСКТ.

### **Приобретение**

В странах Европы и в США аппарат для МСКТ можно купить, взять в лизинг или использовать для предоставления услуг под внешним руководством, когда поставщик дает аппарат и сам управляет процессом обслуживания пациентов. Ввиду высокой стоимости проекта по приобретению системы для МСКТ, клиники могут воспользоваться услугами специалиста по капитальным проектам. Для обеспечения успеха крайне желательно на ранней стадии процесса привлечь представителей всех возможных отделений клиники.

Политика Министерства здравоохранения Англии, например, определяет официальные рамки, в пределах которых должны быть выполнены все закупки оборудования при соблюдении основных ее принципов всеми участниками этого процесса. Общая политика приобретения подчиняется утверждению: "Вся деятельность по закупке оборудования Министерством здравоохранения или от его имени должна проводиться в соответствии с государственными требованиями по закупкам и должна основываться на принципе получения необходимого товара за соответствующую сумму. Министерство здравоохранения должно всемерно поддерживать правительственную политику и приоритеты везде, где это только возможно".

На всех этапах процесса приобретения покупатель должен быть честным, а решение должно приниматься с учетом предложений всех производителей, с которыми контракт может и не быть заключен. Рекомендации можно найти в Национальном перечне стандартов для обеспечения соблюдения лучшей практики при закупках оборудования Министерством здравоохранения Англии.

Двумя составляющими лучшей практики при закупке оборудования являются:

- привлечение представителей основных заинтересованных сторон на протяжении всего процесса закупки;
- проведение отбора того оборудования, которое действительно оправдывает затраты, без заострения внимания на самую низкую цену.

Ввиду сложности технологии, высокой стоимости оборудования и редкости таких покупок коллективы, ответственные за приобретение, должны пользоваться как советами опытных пользователей, так и организаций поддержки, имеющих соответствующий опыт. Это особенно важно при изучении технических характеристик и эксплуатационных возможностей. Консультации могут быть получены от Министерства здравоо-

хранения Англии, государственного Центра обособленных закупок Англии (СЕР), и профессиональных организаций, таких как Королевский колледж радиологов, Британский институт радиологии, общество и колледж рентгенологов Англии, Институт физики и техники в медицине (IPEM).

### **Процедуры закупок**

В Руководстве по процедурам закупок для учреждений приводятся детали процесса приобретения.

Министерство здравоохранения и другие организации подчиняются правилам закупок Европейского Союза. Задачей этих правил является обеспечение открытости общественного рынка закупок и свободное перемещение товаров и услуг на территории ЕС.

В большинстве случаев поощряется конкуренция, а решения принимаются на основе лучшего предложения. Правила закупок ЕС применяются к контрактам, которые имеют стоимость более 90319 фунтов (примерно 1 125 375 гривен) без НДС (с первого января 2008 года). Дополнительные сведения и поддержку по вопросам закупок можно получить от местных отделений по закупкам, а также на веб-сайте Министерства здравоохранения.

### **Процесс приобретения МСКТ**

В этом разделе рассматриваются основные вопросы приобретения аппарата для МСКТ. Проект приобретения МСКТ предполагает наличие обмена значительным количеством информации. В большинстве случаев имеются локальные правила закупок. Для их соблюдения необходимо проконсультироваться с местным представителем по осуществлению закупок.

Последовательность действий может быть разной в зависимости от локальных обстоятельств, но та, которая показана на Рис. 25, является типичной для таких проектов в Англии. Эти же этапы процесса закупки показаны на Рис. 26, а более подробные объяснения приводятся в тексте.

### **Подготовка бизнес-плана**

До начала любых действий по закупке необходимо составить бизнес-план. Рекомендации по подготовке бизнес-плана можно получить от Министерства здравоохранения, правительства и таких общественных организаций, как Национальное или Европейское общество радиологов. В полном бизнес-плане должны быть отражены те преимущества, которые даст планируемая закупка оборудования для расширения медицинских услуг и улучшения качества медицинской помощи. В этом необходима прямая поддержка клиницистов, качество работы которых в значительной степени зависит от использования в диагностическом процессе МСКТ. Рекомендуется привлечь к участию как можно больше клиницистов и представителей администрации клиники, поскольку планирующийся проект потребует больших капитальных вложений и окажет прямое влияние на работу целого ряда служб учреждения.

*(Продолжение в следующем номере)*