

# **Стоимость владения медицинской информационной системой. Методология оценки и сравнительного анализа. Экономические критерии эффективности.**

*Ключевые слова:* полная (совокупная) стоимость владения, ТСО, цена МИС, методы оценки стоимости МИС.

## **Аннотация:**

Предметом настоящего исследования является формирование подходов к оценке полной стоимости владения медицинской информационной системой (МИС). Рассмотрены особенности оценки стоимости МИС или отдельных ее компонентов для российских медицинских организаций различного уровня и форм собственности, групп медицинских учреждений, объединенных по территориальному, ведомственному или иным признакам.

Методология анализа и оценки, приведенная в работе, в первую очередь ориентирована на информационные системы средних и крупных медицинских организаций, потребности которых выше минимальных функций типовых бюджетных МИС (в том числе коробочных).

В статье рассмотрены различные методы оценки полной стоимости владения МИС. Приведен сравнительный анализ отдельных и комплексных методологий с точки зрения возможности, трудоемкости и стоимости получения выходных параметров требуемой точности. Представленные методы и технологии позволяют выбрать оптимальный инструментарий для оценки полной стоимости владения МИС или ее отдельных компонентов.

Изложенные подходы могут быть использованы для формирования финансово-экономической части технических заданий, нормативных материалов и методических рекомендаций при организации соответствующих конкурсных процедур. Особую актуальность рассмотренные методологии имеют при построении или модернизации многофункциональных распределенных медицинских информационных систем различного уровня (распределенная МИС крупной медицинской организации, территориальные системы муниципального, регионального, федерального уровней).

## **Введение**

Вопросы оценки совокупной стоимости медицинской информационной системы (МИС) и затрат на ее дальнейшую эксплуатацию и модернизацию за определенный временной период являются ровесниками первых МИС. С момента их появления на рынке в числе прочих характеристик неизбежно присутствует стоимостная компонента.

### **1.Краткая характеристика состояния отраслевого сегмента.**

Приведем классификацию медицинских учреждений, как объектов информатизации.

По иерархическому признаку их можно подразделить на: международные (глобальные), федеральные, региональные, муниципальные, медицинское учреждение.

Также применима систематизация по целевому признаку: ведомственные, негосударственные и т.д.

В связи с неравномерностью развития информационной инфраструктуры, актуальной и часто используемой является систематизация по территориальному признаку.

По единодушной оценке экспертов, доля медицинских информационных систем в российских медицинских организациях еще далека от оптимальной, причем не только по сравнению с развитыми странами, но и в относительном выражении.

Так, по данным Минздравсоцразвития России на июль 2009 года [21], структура информационного обеспечения в подведомственных ему учреждениях следующая: 88% учреждений оснащены офисными приложениями, 82% - бухгалтерскими программами, 68% учреждений имеют правовые системы, 43% - кадровые, и примерно 18% - собственно медицинские информационные системы. Таким образом, компьютер в ЛПУ используется для формирования различного рода отчетов, для того, чтобы поддерживать правовую грамотность своих руководителей, для учета кадров, но практически не применяется для оптимизации основной деятельности.

При этом уровень оснащенности лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) компьютерами достаточно высокий и составляет в среднем по стране около 90% от минимальных потребностей. От 60 до 80 % имеющихся компьютеров являются относительно современными (на базе Р4). Около 40 процентов всех компьютеров в лечебно-профилактических учреждениях подключены к локальным сетям. Указанные данные не являются абсолютно точными (степень верификации- 80%) но позволяют сформировать общее представление об уровне информатизации и ее структуре для государственных медицинских учреждений.

По данным Росстата за 2008 в Российской Федерации насчитывалось 6454 больничных учреждений, 3028 станций скорой помощи, 15 231 амбулаторно-поликлинических учреждений, 11 709 женских консультаций и детских поликлиник , 39792 фельдшерско-акушерских пункта.

С точки зрения построения информационной инфраструктуры системы в целом, информационных узлов должно быть значительно меньше, чем функциональных единиц, т.к. значительная часть их организационно представляют собой единые комплексы. Так А.В. Гусев в своем обзоре [14] дает оценку в 26490 ЛПУ, которые могут рассматриваться в качестве потенциальных узлов внедрения. Наталья Рудычева [19] приводит данные выборочного опроса представителей медицинских организаций различных форм собственности в г. Москва (начало 2010 г), 33 % которых планировали внедрение информационных систем или отдельных модулей в ближайшее время. Даже уменьшив эту цифру в несколько раз и аппроксимировав на всю страну, становиться очевидной потенциальная емкость данного отраслевого сегмента с точки зрения внедрения информационных систем.

Планы Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации по проведению модернизации здравоохранения в 2011-2012 гг. предусматривают информатизацию внутри лечебно-профилактических учреждений, создание единой информационно-аналитической системы в здравоохранении, организацию телемедицинских технологий, создание единого электронного полиса ОМС, действующего на территории всей страны. Общий объем финансирования указанных мероприятий – 24 млрд.руб.

Указанные средства планируется использовать для создания и оснащения медицинских учреждений, регионального и федерального информационных ресурсов, коммуникационного обеспечения, интеграции их в единую информационно-аналитическую систему, настройки и отладки взаимодействия отдельных ее элементов, создания типовых программных продуктов - комплексного модуля для медицинских учреждений и специализированных модулей (электронная медицинская карта, электронная запись на прием к врачу, паспорт лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ), регистр медицинских работников и др.)

Формируемая федеральная информационная система должна не только обеспечивать решение поставленных первоочередных задач, но также обладать регулирующими и саморегулирующими механизмами, обеспечивать свое дальнейшее

функционирование, совершенствование и развитие в соответствии с задачами, уже определенными Концепцией развития здравоохранения на период до 2020 г. [5] и вновь возникающими в процессе ее реализации.

Беспрецедентные планы государства по реализации указанных задач, распределенность финансовых потоков (значительная часть указанных средств будет осваиваться непосредственно в регионах с комплексным софинансированием из бюджетов региональных и муниципальных уровней), необходимость координации широкомасштабных процессов и исключения дублирования и злоупотреблений, крайне сжатые сроки, с особой актуальностью ставят вопрос создания модельных методик и подходов, позволяющих выстроить гармонизированную систему реализации проекта.

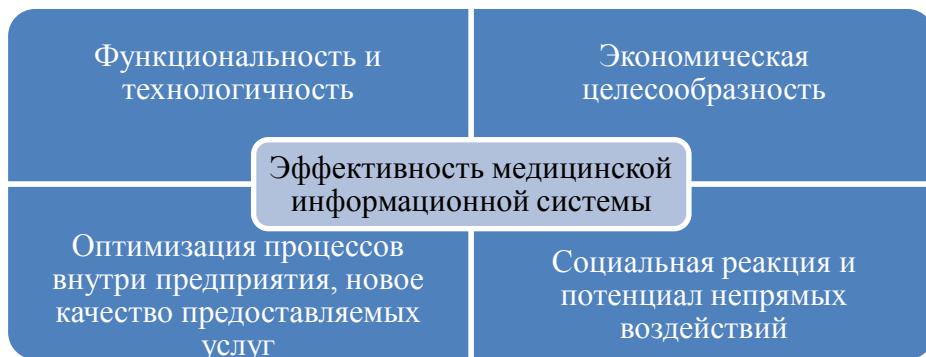
## **2. Особенности сбора, обработки и хранения медицинских данных.**

Методы параметрической оценки различных элементов формируемой федеральной информационно-аналитической системы различны в зависимости от объекта анализа и требований к выходным характеристикам исследования.

Первоисточником любого анализа в идеальном варианте, естественно, должны выступать персональные данные, хранящиеся в деперсонифицированном виде в региональных центрах обработки данных (ЦОД) и систематизируемые по различным критериям. Пока указанная система сбора и обработки только начинает формироваться и по предварительным оценкам [23] ее основные контуры начнут функционировать к 2012 г. В настоящий момент наиболее достоверным источником информации для анализа укрупненных групп медицинских параметров являются статистические данные ежегодной статистической отчетности и целевых мониторингов Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, собираемые через региональные органы управления здравоохранением, территориальные представительства подведомственных и связанных организаций (федеральные агентства, службы, фонды). Сбор и обработка информации на соответствующих уровнях производится головными федеральными учреждениями по различным группам статистических медицинских показателей.

## **3. Критерии эффективности медицинской информационной системы и ее роль в структуре медицинской организации.**

Эффективность медицинской информационную систему можно представить в виде матрицы, отражающей совокупное влияние базовых факторов (рис.1).



**Рис.1 Эффективность МИС, как результат взаимодействия базовых факторов и реакций.**

Опишем базовые факторы, влияющие на эффективность внедрения МИС:

1. Функциональность (технологическая эффективность) системы, включает в себя:

- обеспечение полноты и стройной архитектуры сбора, обработки и анализа информации, в том числе:

- минимальное участие специалистов в указанных процессах, время ввода данных и уровня квалификации специалиста его обеспечивающего;
- избежание дублирования на этапе ввода информации;
- оптимизация технических параметров системы (скорость обработки, эффективность хранения данных, оптимизация требуемого технологического и коммуникационного оборудования);

- простоту и удобство эксплуатации для пользователей различного уровня, включая минимизацию процесса обучения и последующих консультаций с разработчиком при совершенствовании системы в рамках заданного функционала, в том числе:

- дружественный интерфейс с интерактивными функциями помощи и контроля правильности ввода;
- простота и удобство генерации новых связей и аналитических, отчетных форм в рамках пользовательских настроек;
- максимальный охват пользовательских задач, позволяющий минимизировать использование дополнительных источников информации, носителей и каналов связи; проактивные экспертные функции поддержки принятия решений для различного уровня и функционала пользователей;
- - наличие общесистемных сервисов (календари, контроль рабочего времени, записная книжка и т.д.);

- максимальное использование существующих технических, коммуникационных и программных средств объекта информатизации с их интеграцией в единое информационное пространство;

- минимизация сроков инсталляции, настройки, администрирования и сервисного обслуживания системы, времени простоев;
- обеспечение информационной безопасности персональных данных и требований стандартов и нормативных документов, установленных для их обмена и обработки с минимальными пользовательскими затратами на указанные функции;
- модульность архитектуры системы с возможностью выбора различной комплектации при установке;
- минимальные затраты при дальнейшей модернизации, расширении функционала, интеграции с другими системами.

2. Экономическая целесообразность, минимальными критериями для оценки которой являются:

- стоимость владения системой;
- экономический эффект (отдача на вложенные инвестиции).

3. Оптимизация процессов внутри предприятия, новое качество предоставляемых услуг:

- повышение качества и доступности медицинской помощи;
- приведение в соответствие квалификационных и технологических возможностей предприятия и реальных потребностей на услуги организации;
- увеличение производительности труда;
- оптимизация системы управления процессами объекта информатизации.

4. Социальная реакция и потенциал непрямых воздействий:

- формирование обратной связи между медицинской организацией и пациентом;
- формирование положительного имиджа и маркетинговые эффекты, повышающие уровень и спектр обращений пациентов;
- рост конкурентоспособности по основной деятельности предприятия (учреждения), влияющий на повышение самооценки персонала, включение мотивационных механизмов к повышению квалификации, освоению смежных специальностей, формированию обратной реакции на запросы потребителей.

Обзор наиболее распространенных в России МИС, сравнение их параметров и оценка базовых составляющих их стоимости приведены в статьях и обзорах А. В. Гусева [13-16].

#### **4. Особенности управленческой мотивации при принятии решения о приобретении МИС в Российской Федерации.**

Перед тем, как остановиться на подробном описании методов оценки экономической эффективности внедрения информационной системы в медицинском учреждении в России следует отметить два важных фактора, которые зачастую являются определяющими при окончательном решении о выборе той или иной МИС.

*Первый* относится к технологическим свойствам системы и предусматривает соответствие ее архитектуры действующей нормативно-правовой базе, регулирующей процесс оказания медицинской помощи на территории Российской Федерации. Надежным критерием соответствия системы указанным требованиям является количество предыдущих внедрений в медицинских учреждениях России данного профиля и уровня – чем больше их число, тем более полно в системе учтены указанные требования.

*Второй* – до настоящего времени экономические характеристики медицинской информационной системы в значительной степени уступали по значимости технологическим. Связано это в первую очередь с особенностями финансирования отечественных медицинских организаций. Несмотря на то, что уже почти двадцать лет назад в нашей стране начался переход на страховую модель финансирования здравоохранения, до сих пор существует гибридный многоканальный вариант финансирования медицинских учреждений, сочетающий бюджетную и страховую модели. В этой ситуации экономические показатели эффективности государственного или муниципального медицинского учреждения (а их подавляющее большинство) формируются лишь частично, а полную картину можно представить лишь на основе анализа косвенных показателей медицинской статистики (количество коек, пролеченных пациентов и т.д.).

Соответственно, определяющими факторами при принятии решений об информатизации той или иной функции медицинской организации или их комплекса, являются способность МИС обеспечить улучшение качества основных услуг по профилю учреждения либо способность программы оптимизировать определенные управленческие или технологические функции предприятия. При этом финансовые параметры внедрения рассматриваются со следующей наиболее распространенной позиции: «есть средства, будем внедрять, нет достаточных средств – отложим до лучших времен, как задачу явно не первоочередную...». В частности, такая позиция привела к неравномерному внедрению МИС в различных ведомствах, территориях, организациях различной формы собственности.

Переход на преимущественно одноканальную систему финансирования к 2013 г., в совокупности с масштабной государственной программой информатизации здравоохранения, скорее всего приведет к пересмотру парадигмы внедрений МИС, которую уже сейчас можно сформулировать следующим образом: *внедрение и функционирование МИС в медицинском учреждении - один из важнейших факторов качества медицинской помощи для пациентов (а не для самой организации!!!)*.

Все больше руководителей медицинских учреждений начинают воспринимать информационные системы не только, как способ автоматизации определенной функции или процесса, но и как инструмент, влияющий на рост экономической эффективности организаций.

Изложенные предпосылки характеризуют актуальность настоящего исследования, предоставляющего возможность руководителям медицинских организаций более

профессионально отнестись к вопросу формирования информационной инфраструктуры, а представителям государственных учреждений использовать изложенные подходы при формировании технических заданий на приобретение, модернизацию и сервисное обслуживание специализированного программного обеспечения.

## **5. Подходы к оценке полной стоимости владения МИС и ее экономической эффективности.**

Предметом настоящего исследования является формирование подходов к оценке экономической эффективности внедрения МИС различного уровня медицинского учреждения (группы учреждений, объединенных по территориальному, ведомственному или иным признакам) на стадии принятия решения о внедрении (радикальной модернизации).

Следует отметить, что рассматриваемая проблема в том или ином виде входит в состав предпроектного исследования, проводимого разработчиком. Это исследование, как правило, включается в состав работ при рассмотрении внедрении средних (более 40 автоматизированных рабочих мест (АРМ)), и крупных (более 100 АРМ) медицинских информационных систем.

Для руководителей небольших медицинских организаций приведенные подходы могут стать базовыми в оценке стратегии дальнейшего развития информационной системы организации на базе предоставленных ЛПУ в рамках соответствующих государственных программ компьютеров, средств связи и типового ПО.

Вопрос оценки стоимости затрат на приобретение, установку, интеграцию, сервисное обслуживание и дальнейшую модернизацию информационных систем начал активно исследовался в 80-90-е годы 20-го столетия. Изначально для этих целей применялись универсальные методики оценки эффективности произведенных затрат, используемые при оценке инвестиционных проектов. Впоследствии, с развитием информационных технологий, универсальные методы все больше учитывали специфику и особенности растущей отрасли.

В настоящее время существует целый ряд методов для оценки параметров эффективности той или иной информационной системы. Их применение обусловлено возрастающей конкуренцией производителей, использующих указанные методики для демонстрации преимущества собственных разработок и ростом количества исследований, проводимых в предпроектной и проектной стадиях при создании крупных информационных систем.

Для более достоверной и комплексной оценки крупных систем, как правило, используется одновременно несколько методик. Это обусловлено отраслевой спецификой, подразумевающей обработку данных с различным уровнем точности и достоверности, высокий уровень неопределенности и рисков на начальных стадиях формирования информационной архитектуры крупных систем. Такое исследование обычно требует привлечения специализированной консалтинговой компании, большого количества первичных данных, участия в исследовании менеджмента заказчика, занимает несколько месяцев и является довольно дорогой и сложной процедурой.

Для типовых, шаблонных и массовых решений производители, как правило, на своем сайте размещают программу, позволяющую Заказчику самостоятельно, или с небольшой консультативной помощью произвести оценку эффективности продукта. Упрощенная процедура пренебрегает значительной частью уникальных факторов, но в то же время позволяет заказчику получить представление о будущих параметрах стоимости системы и предварительные оценки ее эффективности на конкретном предприятии.

И те и другие методы базируются на одних и тех же методологических подходах, но обладают разным уровнем глубины проработки и оценки факторов влияния.

## **6. Методы оценки стоимости владения, экономической эффективности и рисков, связанных с внедрением и эксплуатацией информационных систем в России.**

Рассмотрим основные методы, которые могут быть применены для оценки стоимости владения, экономической эффективности и рисков, связанных с внедрением и эксплуатацией информационных систем в России. Подробное описание указанных методов представлено в работах [7-10, 18, 20].

С точки зрения методологии исследования, применяемого инструментария и подходов, их можно разбить на три основные группы:

### **6.1. Финансовые методы, основанные на учете совокупной стоимости владения информационной системой в определенный временной период:**

- **Методика расчета полной (совокупной) стоимости владения (Total Cost of Ownership, TCO) и ее производные, такие как методики расчета истинной стоимости владения (Real Cost of Ownership, RCO) и совокупной стоимости владения приложениями (Total Cost of Application Ownership, TCA).**

Указанные методики дают рассчитывают показатель стоимости владения информационной системой на основе совокупных затрат на ее приобретение, обслуживание и модернизацию в течение определенного периода времени.

Являются наиболее распространенными, с проработанной методологией оценки составляющих параметров. Более детально указанная методика будет рассмотрена ниже. К недостаткам метода можно отнести слабый учет влияния коммерческих рисков предприятия и рисков внедрения, что для рассматриваемого нами отраслевого сегмента не является определяющим фактором. Эти недостатки нивелируются выбором надежного разработчика. Организационная структура ЛПУ - мало изменяющейся во времени параметр.

- **Быстрое экономическое обоснование (Rapid Economic Justification, REJ)**

Методология оценки, разработанная корпорацией Microsoft и построенная на расчете ТСО для управления отдельными проектами. Применяется рядом разработчиков для расчета эффективности внедрения их продуктов. Учитывает влияние рисков, но в тоже время оперирует рядом субъективных параметров. Пятиступенчатый процесс требует: разработки бизнес-плана, отражающего мнение всех заинтересованных сторон и учитывающего основные факторы успеха и ключевые параметры эффективности; совместной проработки влияния технологии на факторы успеха; анализа критериев стоимости/эффективности; определения потенциальных рисков с указанием вероятности возникновения и воздействия каждого из них; вычисления стандартных финансовых показателей.

- **Совокупный экономический эффект (Total Economic Impact, TEI).**

При оценке затрат по данной методике оперируют тремя основными параметрами - стоимостью, преимуществами и гибкостью то есть ожидаемыми или потенциальными преимуществами, остающихся за рамками анализа преимуществ и затрат (cost-benefit analysis).

Для каждого из них определяется свой уровень риска. Анализ стоимости обычно осуществляется по методу ТСО. Оценка преимуществ должна проводиться с точки зрения стоимости проекта и стратегических вложений, выходящих за рамки информационных технологий. Гибкость определяется с использованием методологий расчетов фьючерсов и опционов, например моделей Блэка-Шоулза, или оценки справедливой цены опционов (Real Options Valuation).

## **6.2. Методы, дополнительно использующие математическое моделирование и вероятностные характеристики:**

В этих методах, называемых еще эвристическими и описанных в статье Алексея Смирнова [10], предпринята попытка дополнить количественные расчеты с использованием финансовых показателей субъективными и качественными оценками, которые позволяют определить ценность персонала и процессов (Key Performance Indicators, KPI), такие как сбалансированная система показателей Нортон и Каплана (Balanced Scorecard, BSC), модель "стейкхолдер" и пирамида результативности Линча и Кросса. Для предприятий бюджетной сферы их применение ограничено, т.к. они ориентированы в первую очередь на оценку эффективности систем для гибких рыночных предприятий, ориентированных на извлечение прибыли.

К наиболее известным методикам этой группы относятся: методология, основанная на системе сбалансированных показателей (Balanced Scorecard); Информационная экономика (Information Economics, IE); Система показателей ИТ (Balanced ITScorecard, BITS).

Дадим краткое описание двух методов из этой группы, т.к. используемые ими модели используются в качестве дополнительного инструмента оценки:

- Справедливая цена опционов (Real Options Valuation, ROV)**

Основное преимущество данного метода заключается в оценке поэтапного развития информационной системы. Он построен на основе удостоенной Нобелевской премии модели оценки опционов Блэка-Шоулза, позволяющей оценить плавную динамику развития информационной инфраструктуры организации, адекватно ее росту. В качестве опциона рассматривается возможность дальнейшего расширения функционала приобретаемой системы в случае успешного первоначального внедрения и расширения доли и спектра предоставляемых ей услуг.

- Прикладная информационная экономика[8]. (Applied Information Economics, AIE)**

Эта методология объединяет достижения теории опционов, современной теории управления портфелем активов, традиционных бухгалтерских подходов (к которым относятся прежде всего расчет показателя возврата на вложенные инвестиции, Return on investment , ROI) и статистических методов, с помощью которых можно построить кривую распределения ожидаемых результатов, оценить риск и возврат на инвестиции. Для дорогостоящих проектов методология AIE является удобным и статистически верным способом анализа рисков.

## **6.3. Методы, ориентированные на оценку влияния эффективности внедрения информационной системы в качестве дополнительного источника повышения доходности предприятия.**

Указанные методы в основном используют базовые финансовые показатели предприятия в качестве индикатора эффективности внедрения информационной системы. Применяются для коммерческих предприятий и практически неприменимы для организаций бюджетной сферы - в связи с иной структурой параметров оценки их эффективности, финансовых показателей и философией построения организационно-хозяйственной деятельности.

Эти методы ориентированы на расчет таких показателей, как чистый приведенный доход (Net Present Value, NPV), внутренняя норма доходности (Internal Rate of Return, IRR), срок окупаемости (Payback), добавленная стоимость (Economic Value Added, EVA) и другие.

Каждый из перечисленных методов обладает собственным рядом достоинств и недостатков, предпочтительной областью применения и возможностью интегрирования в стратегию развития. Реализация любого из предложенных методов затруднена общими для всех групп сложностями.

Остановимся подробнее на описании одного из них, наиболее подходящего, с нашей точки зрения для оценки медицинских информационных систем различных производителей при заданных параметрах функциональных возможностей информационной системы и ее роли в организационных процессах предприятия.

## **7. Метод оценки полной (совокупной) стоимости владения (*Total Cost of Ownership*).**

Полная (совокупная) стоимость владения – это совокупность параметров, характеризующих затраты на приобретение и функционирование информационной системы за определенный период времени. Для их расчета используется многомерная модель, позволяющая оценить прямые и косвенные затраты, связанные с владением и использованием компонентов информационных технологий в течение их жизненного цикла или иного временного интервала.

Совокупную стоимость владения можно представить как сумму всех затрат, включая покупку, установку и управление компьютерами, программным обеспечением, сетями и приложениями, дальнейшее обслуживание системы и ее модернизация, обучение персонала за определенные временные периоды.

Первой использовала термин ТСО компания GartnerGroup [24], которая в конце 80-х годов стала широко применять его в своих исследованиях и в 1987 году выдвинула концепцию ТСО (первоначально она представляла собой лишь средство расчета стоимости владения компьютером на платформе Wintel).

Благодаря фирме Interpose, образованной в 1994 году, методика переросла в принципиально новую модель анализа финансовой стороны использования информационных технологий. С целью совершенствования самой модели Gartner Consulting (подразделение GartnerGroup) проводила достаточно трудоемкие исследования рынка, и в результате сотрудничества двух компаний предложенная ими методика оценки затрат на информационные системы стала распространенным инструментом подсчета ТСО.

В дальнейшем активной разработкой методик занималась компания Interpose. На сегодняшний день произошла покупка Interpose компанией Gartner Group. Последняя, в свою очередь, объявила своим основным партнером компанию Microsoft. Поэтому вполне уместно называть методику методикой Gartner Group - Microsoft.

На протяжении последних лет многими компаниями также велись работы по изучению проблемы определения ИТ-затрат, вследствие чего появились схожие по сути, но разные по названию методики и подходы: истинная стоимость владения (Real Cost of Ownership, RCO), совокупная стоимость владения приложениями (Total Cost of Application Ownership, TCA) и др.

На сегодняшний день все известные разработчики и производители программного и аппаратного обеспечения целенаправленно ведут исследования по снижению совокупной стоимости владения ИТ-решениями, использующимися при создании информационных систем предприятий.

Модель полной (совокупной) стоимости владения информационными технологиями разрабатывалась изначально, как инструмент бюджетирования и поэтому, в первую очередь, ориентирована на учет и анализ затрат, связанных с внедрением и обслуживанием информационной системы. В модели принято рассматривать две основные группы затрат: прямые (явные) и косвенные (неявные). Эти же группы в некоторых источниках называются соответственно бюджетными – т.к. учитываются при планировании бюджета организации и внебюджетными – т.к. планирование их затруднено, а зачастую и просто невозможно.

В прямые затраты обычно входят расходы предприятия на лицензию на программное обеспечение, его внедрение, сопровождение, приобретение и обновление

дополнительного программного обеспечения и оборудования, обучение персонала, администрирование и некоторые другие затраты.

К косвенным затратам, учитываемым при расчете ТСО относят затраты на модификацию программного обеспечения в связи с изменениями в технологии работы предприятия, заработную плату и сверхурочные за труд штатных ИТ-специалистов на всех этапах жизненного цикла продукта на предприятии, финансовые потери из-за временного снижения качества обслуживания клиентов, простоев и технических сбоев и т.п.

Также часто принимается во внимание деление затрат на начальные и текущие. Эти группы условно разнесены по временной шкале: начальные вложения осуществляются на этапе построения МИС, текущие затраты — на этапе функционирования.

К одному из преимуществ использования метода ТСО относиться возможность сравнения информационных систем, созданных не только на разных платформах, но и разных принципах: открытого и лицензионного ПО, а также их комбинаций.



**Схема 1. Основные факторы, влияющие на полную (совокупную) стоимость владения МИС.**

Как уже отмечалось, расчет ТСО – исследование достаточно дорогостоящее и протяженное во времени. Данные, собранные для указанного расчета обрабатываются специальной программой. На выходе заказчик получает количественные и качественные оценки (данные, таблицы, графики), привязанные к конкретной инсталляции определенного продукта в данной организации. Также программа предоставляет возможность сравнения с соответствующими показателями в среднем по отрасли и перечень возможных рисков, а также рекомендации по возможностям снижения ТСО в рамках конкретной инсталляции.

К сожалению, специальной программы, учитывающей специфику организаций здравоохранения и особенности различных МИС, внедряемых на территории Российской Федерации на настоящий момент не существует.

Вместе с тем универсальные методики, воплощенные в программах TCO Advisor Client&Server Model от Interpose и TCO Analyst (Gartner Group и Interpose) и рассмотренные в работах [7,9,12], позволяют сделать указанный расчет для медицинских организаций с определенной степенью точности.

В табл. 1-4 приведен обобщенный пошаговый алгоритм проведения оценки полной (совокупной) стоимости внедрения информационной системы в организации с помощью указанных методик и учетом специфики организаций здравоохранения и медицинских информационных систем.

<b>Цели</b>	<b>Исследуемые параметры, характеристики, источники, комментарии.</b>	<b>Использование результатов</b>
Перед тем как приступить к расчету, необходимо определить профиль предприятия. По классификации Interpose таких профилей насчитывается семнадцать. Каждый профиль имеет три градации - малое предприятие, среднее и крупное. (Выбираем - 151. Медицинские организации.)	1.1. Профиль предприятия. (Медицинские организации.) 1.2. Общий валовой доход, валовой доход в расчете на одно компьютерное рабочее место, процентный показатель роста за расчетный срок, бюджет на информационные технологии. В связи с возможным отсутствием полной или частичной информации по перечисленным статьям для бюджетных учреждений возможно использование нулевых или частичных параметров. Речь идет о статье «Валовый доход» – для бюджетных учреждений, который может быть равен нулю или доходу из внебюджетных источников. В этом случае программа расчета ТСО не будет учитывать потери доходности предприятия, связанные, например, с простоями сервера.	Полученные данные систематизируются и используются для расчетов параметров последующих этапов.

**Таблица 1. Обобщенный алгоритм расчета ТСО для ИС в организации здравоохранения.**  
**1 этап. Определение типа предприятия.**

<b>Цели</b>	<b>Исследуемые параметры, характеристики, источники, комментарии.</b>	<b>Использование результатов</b>
Администраторам и пользователям раздаются специальные анкеты, которые предназначены для сбора информации о количестве рабочих мест, закупочной стоимости компонентов и пр. Дополнительно собирается детальная информация об эксплуатируемом коммуникационном, сетевом, технологическом оборудовании и ПО.	<b>2.1. Серверы:</b> куплены или арендованы, их количество по категориям (серверы Windows NT, NetWare, интернет/интранет-серверы, серверы уровня предприятия); <b>2.2. Рабочие места:</b> общее количество по клиентской ОС (DOS, Windows, Sun UNIX, UNIX, OS/2, MacOS, NC/тонкие клиенты, терминалы); <b>2.3. Принтеры:</b> цветные, черно-белые. <b>2.4. Сетевые компоненты:</b> концентраторы, маршрутизаторы, мосты, коммутаторы, устройства хранения информации.	Данные используются для оптимизации архитектуры МИС с учетом существующих организационных процессов, кадровых, технических и финансовых возможностей

**Таблица 2. Обобщенный алгоритм расчета ТСО для ИС в организации здравоохранения.**  
**2 этап. Анкетирование и анализ рабочих мест.**

<b>Цели</b>	<b>Исследуемые параметры, характеристики, источники, комментарии.</b>	<b>Использование результатов</b>
Рассчитывается	<b>3.1. Аппаратура и программное обеспечение.</b>	Данные

<p>общая стоимость требуемых прямых и косвенных расходов, которая впоследствии будет использована для подсчета полной (совокупной) стоимости владения.</p>	<p><b>3.1.1. Аппаратура:</b>      стоимость оборудования (приводится полная стоимость оборудования без учета амортизации);      амортизация оборудования (амортизационный срок берется в зависимости от типа техники);      обновления и изменения в аппаратной конфигурации: замена жестких дисков, установка дополнительных устройств, например, компакт-дисков; апгрейд; процессорные апгрейды;      расходы на увеличение объема памяти как клиентских мест, так и остальных устройств, содержащих модули памяти;      устройства хранения информации;      периферия(принтеры, сканеры, плоттеры и т. д.);      сетевое оборудование (концентраторы, коммутаторы, сетевые карты за исключением встроенных в клиентские компьютеры, маршрутизаторы, мосты и т.д.).</p> <p><b>3.1.2. Программное обеспечение:</b>      операционные системы;      приложения: стандартные офисные приложения, специализированное программное обеспечение;      обслуживающие программы – утилиты: диагностические, отладочные, программы-дефрагментаторы, криптографические, антивирусные и т.д.;      программы для коммуникаций (клиентские компоненты софта, браузеры, FTP, почтовые программы, средства удаленного доступа и прочее).</p> <p><b>3.1.3. Прочие расходы:</b> оплата арендованного оборудования и программного обеспечения, другие расходы, не подпадающие ни под одну из выше перечисленных категорий.</p> <p><b>3.2. Администрирование:</b>      администрирование сетей;      диагностика и ремонт;      управление и планирование трафика;      оптимизация производительности;      администрирование пользователей (добавление, удаление, изменение прав);      поддержка операционных систем;      текущие регламентные работы (профилактика);      прочие работы по управлению сетью.</p> <p><b>3.3. Управление системой:</b>      изучение и планирование развития системы;      определение стоимости и закупка оборудования;      плата за лицензии на ПО;      управление оборудованием;      управление приложениями;      контроль за доступом информации и защита от вирусов;      обеспечение безопасности обработки персональных данных;      конфигурирование и перенастройка оборудования;      установка оборудования;      управление устройствами хранения данных;      управление дисками и файлами;      планирование устройств хранения данных;      архивирование и резервное копирование;      прогнозирование неисправностей и восстановление</p>	<p>используются для построения адаптивной архитектуры МИС, позволяющей обеспечить требуемый функционал, возможность модернизации и интеграции, наиболее удобный для заказчика финансовый режим.</p>
--	---	---

	<p>системы; управление репозиторием; прочие вопросы управления системой.</p> <p><b>3.4. Поддержка:</b> оперативная поддержка; поддержка разработчика; поддержка, осуществляемая сторонними организациями (аутсорсинг, аутстаффинг); обучение административного персонала; обучение конечного пользователя; затраты на командировки; текущие закупки запасных частей, элементов и расходных материалов; прочие расходы на оперативную работу: поддержка пользователя, справки.</p> <p><b>3.5.Разработка:</b> расходы на проектирование и разработку; инсталляция и тестирование; документация.</p> <p><b>3.6.Коммуникации:</b> постоянные и переменные расходы на организацию и обслуживание каналов связи.</p> <p><b>3.7. Расходы на конечного пользователя:</b> ежегодные затраты административного персонала на конечного пользователя; ежегодные временные затраты конечного пользователя на работу с информационным сервисом; поддержка другими пользователями и самоподдержка; внеплановое обучение (конечный пользователь); разработка и написание скриптов конечным пользователем; среднее время ежедневной работы на компьютере; среднее время, затраченное на соединение, при использовании переносного компьютера; средний процент критически важных данных, размещенных на локальном диске пользователя (эта величина определяет уровень рисков и соответственно расходов и потерь, которые могут последовать в результате уничтожения критически важных данных).</p> <p><b>3.7. Техническая поддержка:</b> среднее время вызовов сервисной службы за месяц; время простоя; средний процент ложных вызовов; средняя продолжительность каждого вызова; среднее время, в течение которого проблема разрешается сервисной службой; средний процент вопросов, решенных после первого вызова; среднее время, затраченное в месяц на поиск помощи вне стандартной службы поддержки; типичный вид деятельности, прерванный на время оказания поддержки; работа над другими заданиями, не относящимися к прямому выполнению служебных обязанностей; время, затраченное на ожидание помощи чтение руководств и онлайновой справочной системы; поддержка совместной работы;</p>	
--	--	--

	<p>среднее время, затраченное на чтение руководств и онлайновой справочной системы;</p> <p>среднее время, затраченное на помочь коллегам;</p> <p>среднее время, затраченное в месяц на fuzz-фактор.</p> <p><b>3.8. Простои:</b></p> <p>расходы на запланированные простои;</p> <p>расходы на незапланированные простои</p>	
--	--	--

**Таблица 3. Обобщенный алгоритм расчета ТСО для ИС в организации здравоохранения.  
3 этап. Сбор и анализ остальной информации для полного расчета стоимости МИС.**

Цели	Использование результатов
Полученные данные вводят в программу подсчета совокупной стоимости владения.	После получения результатов необходимо провести сравнение полученной информации со средними показателями по промышленности и определить критические моменты в затратах. Расчет ТСО по заданным параметрам: на одного пользователя, для серверов, коммуникационных устройств, принтеров.

**Таблица 4. Обобщенный алгоритм расчета ТСО для ИС в организации здравоохранения.  
4 этап. Подсчет стоимости.**

Использование результатов расчета ТСО и сопутствующих аналитических материалов позволяет получить хорошее ядро для формирования решения о приобретении МИС.

Дополнительный учет рекомендаций разработчика по снижению ТСО, возможным факторам риска, позволяет увеличить вероятность принятия правильного решения.

Возможность проведения столь глубокого анализа при приобретении МИС имеет незначительная часть медицинских организаций, обладающих необходимыми для этого финансовыми, кадровыми и материальными ресурсами. Более того для большинства медицинских организаций, являющихся малыми по размеру и не достигшими требуемого уровня зрелости с точки зрения эксплуатации указанных систем (например фельдшерско-акушерских пунктов) проведение указанных исследований экономически и организационно - не оправдано.

Гораздо более эффективной для них представляется процедура целевого внедрения готовых типовых решений, технически и технологически интегрированных в единые региональные системы и позволяющих с минимальными усилиями установить и использовать необходимые программно-аппаратные модули для повышения качества оказания основных для них медицинских услуг.

Выбор же в пользу внедрения МИС в лечебном учреждении - прерогатива средних и крупных лечебных учреждений.

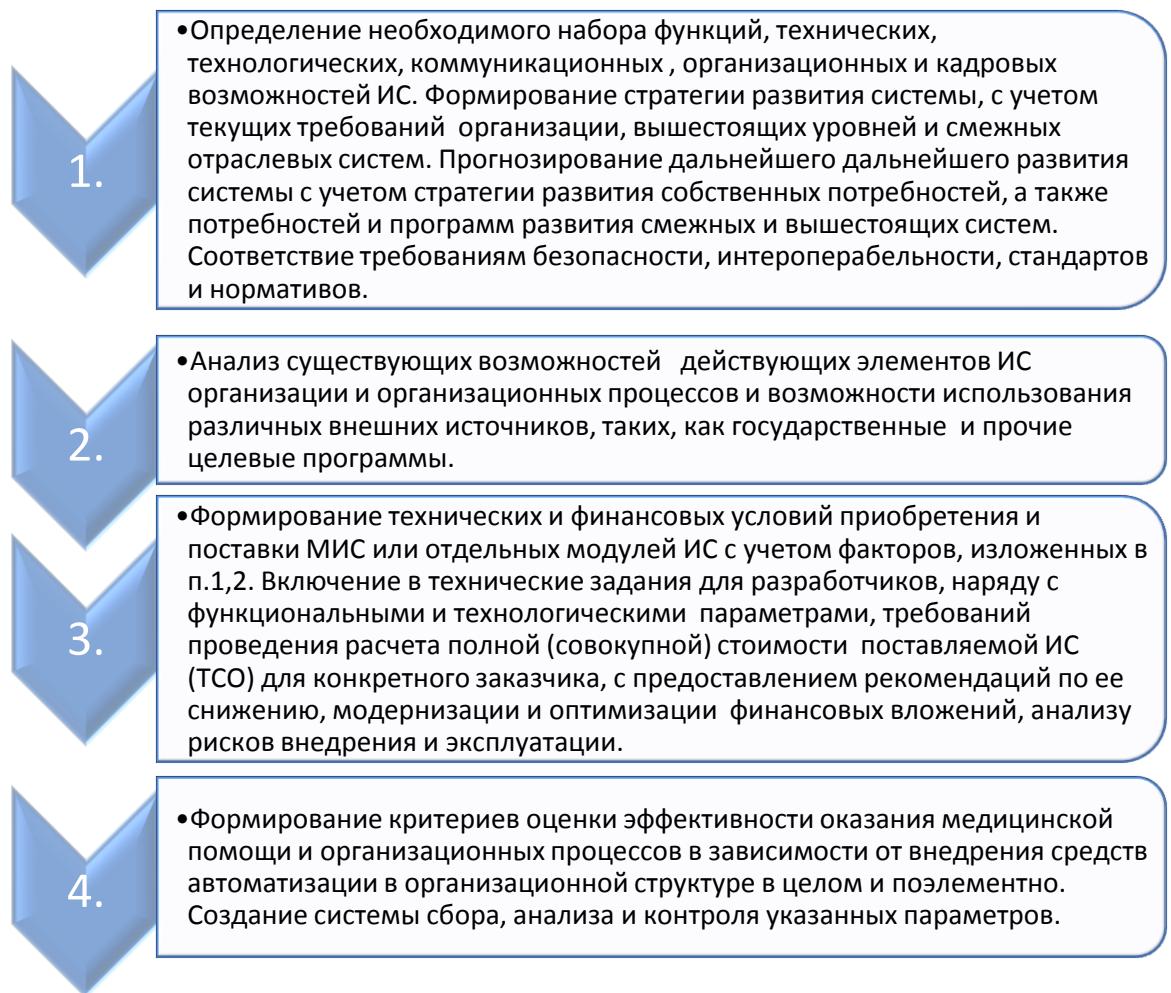
Подходы к оценке эффективности МИС в первую очередь ориентированы на медицинские организации, размер которых и требования необходимости обеспечения качества медицинской помощи не позволяют довольствоваться минимальными функциями типовых и бюджетных МИС (в том числе коробочных).

Для этих учреждений они дают возможность воспользоваться представленным инструментарием для формирования собственных программ по созданию информационной системы.

Также указанные подходы могут быть использованы для формирования технических заданий, нормативных материалов и методических рекомендаций при организации конкурсных процедур в процессе построения или модернизации многофункциональных распределенных медицинских информационных систем

различного уровня (распределенная МИС крупной медицинской организации, территориальные системы муниципального, регионального, федерального уровней).

Общая последовательность действий при выборе стоимостных параметров базового или дополнительного программного решения в данном случае может выглядеть следующим образом (схема 2):



**Схема 2. Общая последовательность действий при выборе МИС или элементов ИС.**

Указанная последовательность действий позволит при минимальных временных и квалификационных затратах со стороны заказчика провести оценку необходимого уровня развития ИС организации, сформулировать стратегию ее развития, как минимум на ближайшие 5 лет, формализовать критерии отбора решений, поставщиков, избежать злоупотреблений, дублирования и очевидных рисков при принятии решения о финансировании соответствующих закупок, сформировать систему мониторинга эффективности внедрения средств автоматизации внутри организации и контроля ее влияния на качественный рост показателей по основному виду деятельности.

Для медицинских организаций, обладающих развитой информационной службой, рекомендуется более глубокая проработка вопросов построения и развития ИС предприятия с горизонтом до 10 лет и самостоятельным формированием критериев требований к функционалу МИС и ее отдельных модулей. При формировании информационных систем необходимо учитывать риски внедрения и обслуживания, возможности оптимизации затрат, программы модернизации, возможность обмена данными с внутренними и внешними системами и прогнозами их развития.

Для этого можно использовать один из комплексных методов расчета затрат на развитие информационной системы, либо расширить при создании требований для разработчиков МИС или отдельных ее модулей.

## **8. Особенности расчета стоимостной компоненты при организации государственных закупок в Российской Федерации.**

Необходимо отметить, что государственные учреждения и организации, производящие закупки для государственных нужд вынуждены придерживаться очень серьезных ограничений.

При размещении заказа на сумму свыше 500 000 рублей, т.е. практически во всех случаях внедрения МИС в средней и крупной медицинской организации, государственный заказчик при размещении заказа должен руководствоваться положениями Федерального закона Российской Федерации от 21 июля 2005 года № 94-ФЗ "О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд" и "Правилами оценки заявок на участие в конкурсе на право заключить государственный или муниципальный контракт на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд" (далее Правила), утвержденными Постановлением Правительства РФ от 10.09.2009 N 722.[1-3] В указанных документах весьма детально описываются процедуры размещения заказа, дан перечень критериев отбора и методика определения победителя соответствующих конкурсных процедур.

Одновременно указанные документы налагают жесткие ограничения на перечень применяемых в процессе отбора критериев и их значимость в результате отбора. Так:

- при оценке заявок по критерию "цена контракта" ("цена контракта за единицу товара, работы, услуги") использование подкriterиев не допускается (п. 14 Правил);
- практически невозможно использовать критерий «функциональные характеристики» для данного вида работ, так как его применение предусмотрено только в случае, если предметом конкурса является поставка товаров, а также, если предметом конкурса является выполнение работ, оказание услуг, в результате которых создается товар (п.19 Правил);
- состав критерия "качество работ, услуг и (или) квалификация участника конкурса при размещении заказа на выполнение работ, оказание услуг" также регламентирован.

Указанные ограничения значительно сужают возможности государственного заказчика в выборе поставщика МИС, предлагая ориентироваться на общую цену предложения.

Это обстоятельство предъявляет дополнительные квалификационные требования к подразделениям заказчика, формирующими конкурсную документацию, экспертам и членам конкурсной комиссии.

Представители государственного заказчика в этих условиях вынуждены самостоятельно прорабатывать все вышеизложенные этапы оценки эффективности предполагаемой к приобретению МИС, либо дополнительно планировать предварительную исследовательскую работу.

На фазе приобретения государственный заказчик может использовать в процессе отбора поставщика услуг только существующий у них ограниченный инструментарий:

- детально проработать общую цену контракта с учетом всех необходимых элементов общей стоимости владения на контрактный период;
- максимально использовать критерий «качество работ, услуг...» для формулировки соответствующих требований к потенциальному исполнителю;
- подробно проработать форму, регламентирующую формат подаваемого потенциальными исполнителями организационно-технического предложения и

приложений к проекту государственного контракта – техническому заданию и календарному плану.

## **9. Заключение**

В заключение хотелось бы отметить, что предложенные в работе подходы позволяют руководителям медицинских организаций и их систем провести оценку затрат на информационное обеспечение дальнейшей деятельности с возможностью разной глубины проработки, в целом или поэлементно, с учетом специфики системы здравоохранения Российской Федерации.

## **Литература:**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 2005 года № 94-ФЗ "О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд".// «Российская газета» - Федеральный выпуск №3832 от 28 июля 2005 г.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 сентября 2009 г. N 722 г. Москва Об утверждении Правил оценки заявок на участие в конкурсе на право заключить государственный или муниципальный контракт на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд // «Российская газета» - Федеральный выпуск №5005 от 25 сентября 2009 г.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 октября 2010 г. № 1815-р «О государственной программе Российской Федерации «Информационное общество (2011 - 2020 годы)». <http://government.ru/gov/results/12932>
4. Приказ Минздравсоцразвития России №848 от 30 сентября 2010 г. «Об утверждении перечня первоочередных мероприятий по созданию информационной системы в здравоохранении, реализуемых в 2010 году».
5. Концепция развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г. <http://www.zdravo2020.ru/concept>
6. Методические рекомендации по применению правил оценки заявок на участие в конкурсе на право заключить государственный или муниципальный контракт на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд. «Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 2005 года № 94-ФЗ "О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд"». Комментарии Министерства экономического развития Российской Федерации. Под общей редакцией А.В. Шаронова. Том II,2009 , 21/1.// Для всех, кто руководит. Госзаказ. Комментарии Минэкономразвития России. М.- МЦФР, 2010.
7. Кригер А.Б. Информационный менеджмент, учебное пособие - Владивосток, Дальневосточный государственный университет, Тихоокеанский институт дистанционного образования и технологий,2004.
8. Костава В.А. Анализ методов эффективности информационных систем, конспект лекций, лекция 3. <http://inf-man.ru>
9. Скрипкин К.Г. Экономическая эффективность информационных систем. М.: ДМК Пресс, 2002.
10. Алексей Смирнов. Методы контроля расходов на ИТ и получение гарантированного уровня сервиса.// <http://www.e-hesecutive.ru/knowledge/announcement/786990/>
11. Алексей Смирнов. Что такое ТСО.// Журнал «Управленческий учет и бюджетирование», № 3, 2008.
12. Александр Мурадян. ТСО изнутри.// журнал "Компьютерра" №10, от 16 марта 1998 г.
13. Гусев А.В. Из чего складывается стоимость МИС // PC Week/RE (538-539)28-29`2006
14. Гусев А.В. Обзор рынка комплексных медицинских информационных систем.// Журнал "Врач и информационные технологии", №6 2009 г. Стр. 4-17.
15. Гусев А.В. Рекомендации по выбору медицинской информационной системы.//Журнал "Менеджер здравоохранения", №5 2010 г. Стр. 38-45.
16. Гусев А.В. Российские лабораторные информационные системы// журнал «Справочник заведующего клинико-диагностической лабораторией» №7, 2010-М.: МЦФР.
17. Гулиев Я.И., Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В. Оценка экономической эффективности использования информационных технологий в медицине. <http://institutions.com/general/1714-informacionnye-tehnologii-v-medicine.html>
18. Игорь Щетинин. Можно ли использовать показатель совокупной стоимости владения в качестве критерия оценки возможных решений и выбора наилучшей системы управления ИТ-ресурсами? Как лучше применять этот показатель, и какие факторы влияют на применимость методики расчета стоимости владения?// журнал «Открытые системы» №9, 2005 года.

19. Наталья Рудычева. Российским клиникам не хватает денег на ИТ. <http://www.cnews.ru/reviews/free/publichealth2010/article/article4.shtml>
20. Кириенко И.А. Вычисляем ССВ. Компьютерра. 2002. № 5.
21. «Необходимо избегать использования ИТ для создания только фискальных систем» - интервью директора Департамента информатизации Минздравсоцразвития России О.В. Симакова для «CNews». <http://www.minzdravsoc.ru/health/it/19>
22. Ольга Кляшторная. Оценка ИТ-проектов. Что выбрать? журнал «Директор информационной службы», 17.06.2003. [http://www.osp.ru/cio/2003/06/172722/\\_p3.html](http://www.osp.ru/cio/2003/06/172722/_p3.html)
23. Презентация директора Департамента информатизации О.В. Симакова: "О приоритетных направлениях информатизации в рамках региональных программ модернизации здравоохранения и перспективах реализации проекта по созданию информационной системы в здравоохранении в 2010-2012 году. <http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsri/med-ins/5>
24. <http://www.gartner.com/technology/research.jsp>

## **The methods to estimate of the total cost of ownership for healthcare informational systems in Russia.**

**Yu.Yu. Mukhin, E.V. Kossova**

*Keywords: Total Cost of Ownership, pricing of healthcare informational systems; estimate of economics efficiency of healthcare informational systems.*

*Abstract:*

The article discusses the complex approaches to comparison shop of the total cost of ownership of healthcare informational systems in Russia. The methodology of evaluation of the total cost for healthcare informational systems regard as important part of decision making support system. Authors gives a brief characteristics of some of the main and collateral methods of estimate of full cost for medical IT systems and certain units. The proposed model of estimate, based on TCO-method. Authors case a point of practical application discussed methods for complex evaluation the total cost of the healthcare informational systems.