

УДК 614.2:004.03+ 658.5

## Подходы к параметрической оценке и сопоставлению функций медицинских информационных систем

© Авторы, 2013

**Ю. Ю. Мухин**

*к.э.н., исполнительный директор ежегодной специализированной конференции и выставки «Информационные технологии в медицине», ген. директор «Консэф»*

*E-mail: mukhin@consef.ru*

**Г. С. Лебедев**

*д.т.н., зам. директора по информационным технологиям,*

*ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России*

*E-mail: lebedev@mednet.ru*

Исследовано формирование подходов к оценке эффективности внедрения информационных систем различного функционала для медицинских учреждений (группы учреждений, объединенных по территориальному, ведомственному или иным признакам) на стадии принятия решения о внедрении (радикальной модернизации). Рассмотрена историческая ретроспектива подходов к построению классификации медицинских информационных систем, проведен анализ эволюции принципов построения таких классификаций в России и за рубежом. Приведена современная классификация медицинских информационных систем (МИС), построенная по гармонизированному принципу с учетом самых последних технологических достижений в данной области. Эти подходы позволяют использовать ее в качестве базового регистра в ближайшее десятилетие, так как она предусматривает модернизацию и дополнения без изменения структуры. Сформулированы принципы и предложены подходы, используемые при проведении комплексных исследований по оценке и сопоставлению медицинских информационных систем на базе гармонизированной классификации функций информационных систем для здравоохранения и принципов комплексной оценки.

**Ключевые слова:** классификация медицинских информационных систем, МИС, сравнение параметров медицинских информационных систем, критерии оценки эффективности МИС.

Authors suggest a new classification of software for healthcare in Russia, based on modern views, approaches and technologies. Harmonized structure of this classification provides the possibility to complete and modernize it hereafter. The article also considers the complex approaches to performance, estimation and comparison of informational systems efficiency for healthcare in Russia. Authors give a brief characteristics of some of the main and collateral methods of estimation of medical IT systems efficiency. The proposed classification of software for healthcare and a model of performance evaluation and comparisons, based on unified basic parameters are aimed at the increase of the performance effectiveness of healthcare informational systems and their practical realization.

**Keywords:** classification of software for healthcare, basic criteria of estimate and comparison of efficiency healthcare informational systems, comparisons of different software for healthcare.

### Введение

Анализ и сопоставление медицинских информационных систем с точки зрения необходимости и достаточности реализуемых ими функций является одним из значительных этапов работ в рамках проектирования автоматизированных информационных систем медицинских учреждений.

В соответствии с положениями ГОСТ 34.601-90 «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ СТАДИИ СОЗДАНИЯ» [6] соответствующие исследования являются частью работ первого этапа проектирования (формирование требований к «автоматизированным системам (далее АС)») и используются в дальнейшем на последующих стадиях, вплоть до пятой, включая: разработку концепции, техническое задание, эскизный проект, технический проект.

В зависимости от конкретного объекта и процесса проектирования указанные исследования могут выполняться отдельно или в составе более широкой задачи одним или несколькими участниками процесса проектирования. Реализация данного исследования может быть осуществлена в один или несколько взаимосвязанных этапов.

В работе рассмотрены подходы, используемые при проведении комплексных исследований по оценке и сопоставлению медицинских информационных систем на базе разработанной ими гармонизи-

зированной классификации функций информационных систем для здравоохранения и принципов комплексной оценки.

Результаты исследования были использованы при построении методики оценки и сопоставления параметров информационных систем ежегодного всероссийского конкурса «Лучшая медицинская информационная система – 2013».

Для сравнения параметров различных систем и дальнейшего анализа их свойств необходимым условием является построение классификации медицинских информационных систем.

Вопросы классификации медицинских информационных систем (далее МИС) рассматриваются в отечественной и зарубежной литературе с конца 1970-х гг. Именно тогда в крупных медицинских центрах большинства развитых стран начали внедряться информационные системы, направленные на автоматизацию широкого круга процессов, связанных с оказанием медицинской помощи пациенту и обработкой данных.

В это время в развитых странах мира стали создаваться первые специализированные программные средства для здравоохранения и начали формироваться группы компаний-разработчиков, впоследствии сформировавших костяк рынка медицинских информационных систем.

В России основоположником системной классификации МИС выступил *С.А. Гаспарян* [10]. В период 1978–2001 гг. он опубликовал три варианта классификации.

#### ***Основные группы медицинских информационных систем***

- Технологические информационные системы (ТИМС).
- Банки информации медицинских служб (БИМС).
- Статистические информационные медицинские системы.
- Научно-исследовательские информационные медицинские системы.
- Обучающие (образовательные) информационные медицинские системы.

#### ***Классификация (2001 г., Г.А. Хай [12]) системы***

- Медико-технологические.
- Справочные.
- Базы данных.
- Приборно-компьютерные системы или измерительно-вычислительные комплексы.
- Микропроцессорные системы.
- Системы обработки и передачи изображений.
- Сервисные.
- Автоматизированные системы управления.

Отдельным документом, в котором вопросы классификации МИС были рассмотрены подробно был стандарт организации СТО МОСЗ 91500.16.0002-2004 «Информационные системы в здравоохранении. Общие требования» [7] в разработке которого принимали участие *Г.С. Лебедев, И.В. Емелин, А.П. Столбов* и другие ведущие специалисты в области медицинской информатики.

#### ***Базовая классификация в стандарте***

- Медико-технологические ИС (МТИС), предназначенные для информационного обеспечения процессов диагностики, лечения, реабилитации и профилактики пациентов в лечебно-профилактических учреждениях.
  - Информационно-справочные системы (БИИС), содержащие банки медицинской информации для информационного обслуживания медицинских учреждений и служб управления здравоохранением.
  - Статистические ИС (СМИС) органов управления здравоохранением.
  - Научно-исследовательские ИС (НИИС), предназначенные для информационного обеспечения медицинских исследований в клинических научно-исследовательских институтах (НИИ).
  - Обучающие ИС (ОМИС), предназначенные для информационного обеспечения процессов обучения в медицинских учебных заведениях.

Примечательно, что в трактовке разработчиков стандарта к медицинским информационным системам (МИС) относятся все информационные системы, применяемые в здравоохранении и связанные

с обработкой медицинской информации. Вместе с тем, в современных документах все чаще информационные системы специального назначения принято выделять в отдельные группы: диагностические, специализированные клинические, телемедицинские и т.д. В то же время понятие МИС все больше сближается с понятием комплексной медицинской информационной системы (КМИС) в значении универсального программно-технического комплекса, позволяющего обеспечить получение, обработку и обмен клинических, административных, финансовых и сервисных данных. Глобальным текущим трендом также является идентификация МИС с понятием электронной медицинской карты (ЕНР) в качестве обязательного ядра системы, определяемой, как МИС.

В данной работе, как в части классификации, так и в части оценки и сопоставления рассмотрен самый широкий спектр информационных систем, используемых в здравоохранении, включая сервисные, телекоммуникационные, общесистемные и т.д. Такой подход обусловлен необходимостью выстраивания стройной логической модели, позволяющей классифицировать и проводить сравнение систем различного функционала, уровня зрелости, иных параметров и характеристик. Также это позволяет дорабатывать классификатор, построенный по гармонизированному принципу, с появлением новых функций, типов и групп информационных систем.

За рубежом функционируют несколько сервисов [22–25], позволяющих самостоятельно провести предварительное сравнение возможностей систем различных производителей и функционального назначения. В их основе лежат уникальные алгоритмы, во многом похожие и позволяющие формулировать многопараметрические задачи с получением выборки, соответствующей заданным условиям. Указанные сервисы ориентированы на рынки определенной группы стран, с точки зрения предложения, и распределенную структуру системы здравоохранения. В этой связи для нужд российского здравоохранения они могут быть использованы лишь в обзорном плане, так как на них представлены нелокализованные для России продукты для организаций здравоохранения, находящиеся в иной организационно-финансовой модели. Соответственно, подходы, применяемые при построении зарубежных классификаторов медицинских информационных систем, не могут использоваться в нашей стране в качестве прототипа и рассматриваются нами только с точки зрения полноты анализа существующих в мире подходов и принципов построения.

Предлагаемая в работе система классификации функций информационных систем в здравоохранении базируется на положениях, определенных Федеральным законом «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [4], и Федеральным законом «Об обязательном медицинском страховании» [5], которые впервые определили следующие правовые нормы.

- Порядок организации системы документооборота в сфере охраны здоровья в электронном виде. Впервые появилась законодательная возможность ведения медицинской документации в электронном виде, при этом в [5] вводится норма подписания медицинских документов электронной подписью.

- Вводятся соответствующие номенклатуры в сфере охраны здоровья.
- Вводится обязанность ведения медицинскими организациями информационных ресурсов в сети Интернет.
- Вводится право медицинских организаций создавать локальные информационные системы.
- Вводится понятие персонифицированного учета при осуществлении медицинской деятельности и то, что в информационном обмене участвуют медицинские организации государственной и частной системы здравоохранения.
- Вводится состав данных персонифицированного учета о специалисте и о пациенте.

Структура и названия групп функций информационных систем различного уровня и функционала опираются на термины, определения и взаимосвязи, приведенные в Концепции создания Единой Государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ), утвержденной приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 апреля 2011 № 364 [8]. В части, не описанной подробно в этом документе, авторы при составлении классификации, опирались на современные представления о структуре и функционале информационных систем, проектируемых и действующих в системе здравоохранения Российской Федерации.

Прежде чем привести саму классификацию, хотелось остановиться на одной очень важной тенденции в эволюции подходов к оценке заказчиками потребительских свойств МИС, которые были учтены при ее построении.

Она заключается в общем смещении акцентов от технических характеристик программных средств к их функциональности и другим потребительским свойствам, таким, как надежность, простота эксплуатации, безопасность обрабатываемых данных, наличие дополнительных интеллектуальных функций помощи врачу (проактивные функции), интероперабельности, наличие специализированных модулей и др.

Это связано с развитием самих программных продуктов, аппаратных возможностей, общих представлений о роли информационных технологий и их месте в профессиональной среде. Несомненно, ключевыми факторами развития в данном процессе выступают повышение компьютерной грамотности медицинских работников, рост доступности для них программных и аппаратных средств, унификация и стандартизация самих первичных данных, методов их передачи и обработки, позволяющих обеспечить их однократный ввод и многократное использование, возможность их размещения и обработки в удаленных центрах обработки данных (облачная архитектура), доступность данных для врачей и пациентов, адаптивность, т.е. способность всех элементов системы настраиваться и подстраиваться под конкретного пользователя.

Указанное смещение акцентов очень хорошо наблюдается при сравнении классификаций, описанных выше. Это отражает общие процессы в эволюции информационных систем в отрасли. За 30–40 лет они прошли путь от крупных централизованных программ, решающих узкие задачи, к распределенной информационной системе, основанной на доступности различных персональных устройств, современных средств обработки, передачи данных, формирования новой культуры информационного общества.

В процессе совершенствования информационных систем, задачи конечного пользователя становятся все более определяющими, что смещает приоритеты построения современных классификаторов к двум основным полюсам, пациенту, за которым закрепляются относящиеся к нему персональные данные, с одной стороны, и требованиям отраслевых государственных служб, которые являются основным заказчиком, и регулятором рынка МИС, с другой стороны.

Впоследствии, с развитием рынка, повышением уровня доступности МИС для лечебных учреждений и врачей, и формированием распределенной отраслевой информационной инфраструктуры, мы ожидаем смещения второго полюса функциональной значимости в сторону задач врача в широком смысле этого слова.

Наиболее конкурентными в будущем, по нашему мнению окажутся системы позволяющие обеспечить дополнительные функции для врачей различных специальностей, участвующих в оказании медицинской услуги конкретному пациенту.

При построении классификации в настоящей работе в качестве базовых были использованы принципы и подходы, отраженные в Концепции создания Единой Государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) [8].

Одной из особенностей предложенной классификации является применение подхода гармонизированного построения структуры медицинских информационных систем, их компонентов и приложений по классам функций, позволяющее без нарушения структуры вносить в нее необходимые изменения. В целом построение классификации использует иерархический принцип, основанный на роли тех или иных программных продуктов, с точки зрения их функций в национальной информационной среде в сфере здравоохранения. Раздел, посвященный МИС, максимально адаптирован к сложившемуся функционалу информационного обеспечения процессов в медицинских учреждениях.

Классификация функций информационных систем в здравоохранении приведена в табл. 1. Функции сгруппированы по сегментам и группам.

Приведенная классификация функций информационных систем позволяет с высокой точностью идентифицировать ее состав, функционал и роль в единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения.

Таблица 1. Классификация функций информационных систем в здравоохранении

Код	Наименование системы
1	Сегмент централизованных общесистемных компонентов
11	Подсистема интеграции прикладных систем
11	Подсистема ведения каталога пользователей Системы
12	Подсистема ведения реестра нормативно-справочной информации, словарей медицинских терминологий, регистр электронных документов
13	Подсистема управления удостоверяющим центром и инфраструктурой открытых ключей
14	Подсистема управления эксплуатацией
15	Подсистема ведения электронной почты и прочих информационно-технических сервисов общего пользования
2	Сегмент прикладных компонентов
21	Федеральные системы
211	Федеральные транзакционные системы
2111	Системы ведения расписания приемов специалистов, проведения консультаций, в том числе телемедицинских, и загрузки мощностей медицинской организации, а также электронной записи на прием к врачу
2112	Системы, обеспечивающие проведение телемедицинских консультаций и консилиумов, в том числе с использованием мобильных устройств
2113	Системы, обеспечивающие направление на проведение диагностических исследований, проведение медицинского обследования (консультации, экспертизы) и получение медицинской помощи в иные медицинские организации
2114	Системы, обеспечивающие бухгалтерский и управленческий учет финансово-хозяйственной деятельности медицинских организаций, в том числе автоматизирующие функции взаимодействия со страховыми медицинскими организациями в части формирования и оплаты счетов за оказанную медицинскую помощь
2115	Системы, обеспечивающие кадровый учет в медицинских организациях
212	Федеральные управленческие системы
2121	Регистр паспортов медицинских организаций
2122	Регистр медицинской техники и изделий медицинского назначения
2123	Регистр медицинского и фармацевтического персонала
2124	Система мониторинга реализации программ в здравоохранении
2125	Система ведения интегрированной электронной медицинской карты, а также создаваемых на ее основе специализированных регистров по отдельным нозологиям и категориям граждан, в том числе обеспечивающая персонифицированный учет медицинской помощи и лекарственного обеспечения
2126	Аналитические системы, а также системы автоматизированного контроля и поддержки принятия управленческих решений на основе анализа первичных данных
2127	ИС сбора и анализа медицинской статистики
213	Федеральные справочные системы
2131	Федеральная электронная медицинская библиотека, содержащая, в том числе, электронные медицинские публикации, электронные справочники лекарственных средств и заболеваний, стандарты оказания медицинской помощи, протоколы лечения, иную нормативно-справочную информацию
2132	Библиотека экспертных медицинских систем, обеспечивающих автоматизацию процесса поддержки принятия врачебных решений на базе формализованных баз знаний и прецедентной информации
2133	Электронные образовательные курсы, программы дистанционного обучения и повышения квалификации в области медицины и фармацевтики
2134	Системы группового профессионального общения для медицинского и фармацевтического персонала и студентов медицинских и фармацевтических средних специальных и высших учебных заведений
2135	Средства обеспечения доступа к первичным данным, содержащимся в Системе, необходимым для проведения научных исследований в сфере здравоохранения
2136	Средства информирования граждан о деятельности системы здравоохранения
22	Региональные системы
221	Медицинские информационные системы
2211	ИС управления ресурсами медицинского учреждения
221101	ИС бухгалтерского учета
221102	ИС кадрового учета

Продолжение табл. 1

221103	ИС экономического учета и отчетности
221104	ИС учета медицинского оборудования
221105	ИС управления материально-техническим обеспечением и основными средствами
221106	ИС аптеки и учета расходных материалов
221107	ИС управление питанием пациентов в стационаре
221108	ИС учета движения автотранспорта
221109	ИС расчета стоимости медицинских услуг
221110	ИС управление расписаниями, записи пациентов на обслуживание, управления занятостью ресурсов и распределение потоков пациентов в лечебно-профилактическом учреждении (электронная регистратура)
221111	ИС ведения договоров с оплачивающими организациями, программ прикрепления
221112	ИС документооборота
221113	Сайт медицинского учреждения в сети Интернет
2212	ИС экономико-статистического учета
221201	ИС учета прикрепленного контингента, регистрации и учета обслуживаемых граждан
221202	ИС поддержания деятельности приемного отделения стационара, ведения плановой очереди на госпитализацию, управления коечным фондом
221203	ИС регистрации заболеваний в поликлинике
221204	ИС учета выполненных объемов медицинской помощи
221205	ИС учета выбывших пациентов стационара
221206	ИС учета и планирования иммунопрофилактики
221207	ИС организации взаиморасчетов
221208	ИС анализа деятельности и формирование статистической отчетности
221209	ИС учета оказания скорой и неотложной медицинской помощи
221210	ИС учета временной нетрудоспособностью граждан
221211	ИС учета дополнительного лекарственного обеспечения
221212	ИС учета дополнительной диспансеризации граждан
221213	ИС автоматизированной поддержки центров здоровья
2213	Электронная медицинская карта (электронная история болезни, электронный паспорт здоровья)
221301	ИС ведения протоколов осмотров врачей, ведущих амбулаторный прием
221302	ИС ведение дневника лечащего врача
221303	ИС поддержки патологоанатомической деятельности
221304	ИС ведения диспансерной группы пациентов по хроническим заболеваниям
221305	ИС поддержки клинико-экспертной работы
221306	ИС учета назначения и применения лекарственных средств
221307	ИС деятельности стоматологии
221308	ИС автоматизированного учета протоколов лечебно-диагностических мероприятий
221309	ИС планирования и учета оперативных вмешательств
221310	ИС учета и мониторинга анестезиологических пособий
221311	ИС ведения карты интенсивной терапии
221312	ИС ведения перфузионной карты пациента
221313	Медико-технологические ИС
221314	Мониторные системы
221315	Приборно-компьютерные комплексы
221316	Лабораторная информационная система (ЛИС)
221317	Радиологические информационные системы (РИС)
221318	Системы передачи и обработки изображений (PACS-системы)
221319	Подсистема комплексной диагностики (в том числе функциональная, инструментальная, вычислительная)
221320	ИС поддержки деятельности в области трансфузиологии

Окончание табл. 1

221321	Экспертные системы
221322	ИС ведения научно-исследовательских работ
222	Системы удаленного мониторинга состояния здоровья отдельных категорий пациентов
223	Системы архивного хранения и предоставления доступа к медицинским изображениям (региональные PACS-системы)
224	Обеспечивающие системы, функциональность которых не реализована в рамках прикладных компонентов федерального уровня
225	Региональные управляющие информационные системы в сфере здравоохранения
22501	Информационная система управления кадрами органа исполнительной власти в сфере здравоохранения (территориальный орган управления здравоохранением – ТОУЗ)
22502	Информационная система управления финансами и материально-техническим обеспечением ТОУЗ
22503	Информационная система управления организацией закупок на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг ТОУЗ
22504	Информационная система электронного документооборота ТОУЗ
22505	Региональные информационные порталы по вопросам здравоохранения
226	Компоненты для обеспечения информационного, лингвистического и процессного взаимодействия
22601	Технологическое хранилище данных информационных систем учреждений здравоохранения и медицинского оборудования, включая средства их проверки на достоверность, очистки и передачи в федеральный центр обработки данных
22602	Прочие информационно-технические сервисы
22603	Средства взаимодействия с общесистемными компонентами федерального уровня Системы
22604	Подсистема доступа к каталогу пользователей Системы, создаваемого на федеральном уровне Системы
22605	Подсистема доступа к нормативно-справочной информации и словарям медицинских терминологий, создаваемого на федеральном уровне Системы
22606	Сервисы взаимодействия с инфраструктурой открытых ключей электронной цифровой подписи
22607	Центр поддержки пользователей по вопросам функционирования централизованных информационных систем на региональном уровне Системы, в том числе информационных систем, размещаемых централизованно и используемых удаленно
22608	Система обеспечения информационной безопасности
22609	Сервисы взаимодействия с системой межведомственного электронного взаимодействия, инфраструктурой выдачи и обслуживания универсальных электронных карт, единым порталом государственных и муниципальных услуг, региональным порталом государственных и муниципальных услуг и иными системами, создаваемыми в рамках инфраструктуры электронного правительства
22610	Сервисы взаимодействия с внешними информационными системами, включая информационные системы государственных внебюджетных фондов, страховых медицинских организаций и иными информационными системами

Переходя к вопросам оценки и сопоставления информационных систем необходимо отметить, что распределенный принцип финансирования, примененный для работ по информатизации здравоохранения в рамках Программы модернизации здравоохранения субъектов Российской Федерации на 2011–2012 гг. [5], обеспечил довольно высокий уровень самостоятельности при выборе архитектуры построения информационной системы уровней ЛПУ, муниципального и регионального образования. Методическими рекомендациями Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации были определены только минимально необходимые требования к системам регионального и учрежденческого уровня, входящим в состав ЕГИСЗ. Указанные требования призваны обеспечить вертикальную и горизонтальную интеграцию прикладных информационных систем в рамках единого информационного пространства. Такая модель построения единого информационного пространства позволила делегировать весьма существенные полномочия и ответственность за их реализацию на уровне принятия решений, привязанные к конкретной территории и медицинскому функционалу.

В этой ситуации вопрос выбора разработчика информационной системы или готового решения приобрел особую актуальность уже на первых этапах проектирования МИС и до сих пор остается та-

ковым для значительной группы заказчиков, представляющих медицинские организации различного размера, уровня и назначения.

В работе предлагается комплексный подход к оценке и сопоставлению информационных систем, который с достаточной степенью универсальности может быть использован заказчиком при принятии решения о приобретении готового решения, анализа потенциала разработчика для решения задачи создания уникальной информационной системы (доработки существующей), создания и интеграции специализированных модулей или подсистем.

Основная идея метода заключается в комплексном применении разнородных способов оценки рассматриваемых объектов. Речь идет о сочетании методов  $O_i$ , отличающихся по способу проведения оценки: оценка по формализованной плоской шкале унифицированных параметров  $O_{\phi}$ , экспертная  $O_{\varepsilon}$ , таргетированная  $O_t$  и публичная независимая  $O_n$ .

Каждый метод позволяет получить совокупное балльное значение показателя  $O_{i\Sigma}$ , вычисляемое простым суммированием балльных значений критериев, входящих в его состав:

$$O_{i\Sigma} = O_{i1} + O_{i2} + \dots + O_{in},$$

где  $1, \dots, n$  – критерии оценки, входящие в состав показателя.

Вторым принципом является неравномерная шкала оценки различных критериев. Оценка по каждому критерию выставляется исходя из шкалы критерия. Такой подход позволяет избежать дополнительных расчетов с использованием весовых коэффициентов, вычисление которых, в свою очередь, связано с дополнительными статистическими и вероятностными моделями. Значит оценка по каждому критерию выставляется не по единой шкале (скажем, десятибалльной), а по индивидуальной, сразу учитывающей значимость критерия, относительно остальных. Данный подход теоретически снижает точность и объективность оценки в строгой модели, но в реальной ситуации – при максимальной выборке в 15–20 конкурирующих предложений легко нивелируется увеличением количества критериев. При этом сам процесс принятия решения становится гораздо более прозрачным и открытым для всех заинтересованных участников, что не только не снижает объективности в целом, но и наоборот, значительно повышает доверие к полученным результатам.

Это позволяет по каждому критерию, являющемуся компонентом суммарной оценки сформировать плоскую шкалу из баллов, приведя их максимальное число в соответствие с весовыми уровнями значимости критериев между собой внутри совокупного значения.

Необходимо отметить, что ряд критериев непрямого зависимости все же целесообразно оставлять в приведенной форме к значениям средних выборок. Это в первую очередь относится к экономическим показателям в тех случаях, когда самое дешевое решение не является лучшим, а сравнить экономическую эффективность предлагаемых решений все же необходимо. Приведенные балльные величины критериев, имеющих аналогичную природу, можно вычислять по формуле

$$K_{ni} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n k_i - k_i}{\frac{k_{\max} - k_{\min}}{fb}},$$

где  $K_{ni}$  – балльное значение критерия;  $n$  – число фактических значений рассматриваемого параметра,  $k_i$  – фактическое значение параметра;  $k_{\max}, k_{\min}$  – максимальное и минимальное фактические значения параметра, определяющих доверительный интервал выборки;  $f$  – вес критерия;  $b$  – максимальный уровень оценки критерия внутри показателя (скажем, десять баллов).

В данной формуле предполагается нормальное распределение значений рассматриваемого параметра. В случае наличия отклонений, необходимо их исключить из рассматриваемой выборки и при расчете выборочного среднего в числителе приведенной формулы и в знаменателе при расчете доверительного интервала ( $k_{\max} - k_{\min}$ ).

Соотношение общих балльных значений различных методов может быть различно в зависимости от деталей конкретного исследования, тем не менее, авторы считают, что эмпирические методы (экс-

пертная оценка, публичная независимая оценка) не должны превышать 10 % каждый от максимального значения совокупного балльного показателя по формализованным критериям.

Соответственно, данный базовый показатель должен содержать значительно большее число параметров для сравнения относительно эмпирических показателей.

В качестве примера применения описанной методики, приведена разработанная, с участием авторов система оценки и сопоставления, применяемая при подведении итогов конкурса «Лучшая медицинская информационная система» в 2013 г. (Раздел, посвященный оценочным параметрам и критериям оценки «Положения о конкурсе разработок в области информатизации здравоохранения «Лучшая медицинская информационная система 2013», проводимом в рамках XIV Ежегодной специализированной конференции и выставки «Информационные технологии в медицине – 2013» приведен в Приложении 1.

**Приложение 1**  
**Извлечение из положения**  
**о Конкурсе разработок в области информатизации здравоохранения**  
**«Лучшая медицинская информационная система 2013»,**  
**проводимом в рамках XIV Ежегодной специализированной конференции**  
**и выставки «Информационные технологии в медицине – 2013»**

**4. Экспертный отбор. Оценочные параметры и критерии оценки. Порядок оценки и сопоставления заявок на участие в конкурсе.**

4.1. Отбор и оценка проектов, представленных на конкурс, ведется по четырем направлениям:

1) Формализованная оценка свойств системы на соответствие ее базовым и конъюнктурным параметрам – через заполнение соискателями пп. 1-24 таблицы параметров системы и применения плоской шкалы для их объективной формализованной оценки с последующей проверкой фактического наличия заявленных характеристик и параметров.

2) Экспертная оценка с участием ведущих специалистов - заказчиков, пользователей и разработчиков информационных систем для здравоохранения.

3) Пользовательская оценка через проведение интерактивного интернет- анкетирования.

4) Таргетированная оценка – ориентирована на выделение лидеров по определенному набору критериев с использованием вышеописанных методов оценки и сопоставления.

4.2. Процедура оценки и сопоставления заявленных параметров и реального наличия их в представленной разработке, работоспособности, эффективности и функциональности реализуется в несколько этапов:

секретариатом конкурсной комиссии собираются в установленном в настоящем положении сроки и обрабатываются заявки и сопутствующие материалы от участников Конкурса;

проверка соответствия наличия заявленных параметров и характеристик систем, представленных на конкурс, проводится на выставочных стендах одним или несколькими экспертами из состава экспертной группы на основании заявки, аннотации, дополнительных материалов, представленных соискателем, визуальной и функциональной демонстрации системы и пояснений представителя заявителя во время ознакомления эксперта с предметом заявки на выставке. Распределение экспертов для очного рассмотрения по тематическим разделам и конкретным заявкам на конкурс производится Председателем экспертной группы и Секретарем Конкурсной комиссии.

на итоговом заседании экспертной группы секретарем конкурсной комиссии представляется информация о каждой разработке, включая основные параметры и краткое описание предоставленное разработчиком, экспертное заключение о соответствии представленной системы заявленным параметрам, общую сумму баллов, набранную разработкой на основе заявленных параметров, приведенный балл усредненной экспертной оценки, балл пользовательской оценки, дополнительные комментарии в случае необходимости.

Итоговая балльная оценка разработки утверждается на итоговом заседании экспертной группы простым большинством от присутствующих экспертов.

В случае необходимости, любой член экспертной группы имеет право во время работы выставки подойти на стенд, где представлена заявленная система, очно ознакомиться с ее работой и получить у представителя соискателя ответы на необходимые вопросы.

4.3. Состав и значения оцениваемых параметров заявок на участие в конкурсе.

№ п/п	Параметры	Значение, баллов
1.	<b>Функциональный размер информационной системы (оценка выставляется по одному из параметров):</b>	
1.1.	региональные управляющие информационные системы в сфере здравоохранения (код 225)	10
1.2.	медицинские информационные системы (коды 2211-2213)	10
1.3.	специализированная	5

1.4.	независимый функциональный модуль	5		
1.5.	специализированное приложение	4		
1.6.	компоненты для обеспечения информационного, лингвистического и процессного взаимодействия	3		
1.7.	аппаратно-программное решение	2		
2.	<b>Актуальный функционал системы (оценки за наличие каждого подпараметра суммируются):</b>			
2.1.	Наличие функций персонифицированного учета в объеме, определенном федеральным законом от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»	3		
2.2.	ИС учета помощи детям до 3 лет (до 1 года) и (или) возможность пользовательской настройки генерации и экспорта соответствующих данных из ИС учета объемов медицинской помощи (код 221204)	1		
2.3.	ИС аптеки и учета расходных материалов (код 221106)	2		
2.4.	ИС анализа деятельности и формирования статистической отчетности (код 221208) (наличие пользовательского конструктора отчетов по 10 показателям)	2		
2.5.	ИС учета дополнительного лекарственного обеспечения (код 221211)	1		
2.6.	ИС учета диспансеризации граждан (код 221212)	1		
3.	<b>Программные платформы (выставляется оценка по одному из параметров)</b>			
3.1.	Построение системы на промышленных СУБД и сопутствующем ПО Microsoft, Oracle, Postgress SQL	2		
3.2.	Построение системы на промышленных СУБД Cache, DB2	1		
3.3.	Кроссплатформенные решения	3		
3.4.	Кроссплатформенные решения с возможностью работы на СПО	4		
4.	<b>Уровень внедрения системы (реализованные контракты) (выставляется оценка за наличие каждого функционирующего параметра)</b>			
4.1.	Федеральный	1		
4.2.	Региональный, муниципальный	2		
4.3.	ЛПУ	3		
5.	<b>Требования к аппаратному и сетевому обеспечению (выставляется оценка по одному из параметров)</b>			
5.1.	Достаточное аппаратное обеспечение, соответствующее требованиям методических рекомендаций Минздравсоцразвития России от 14.11.2011 г. по оснащению медицинских учреждений сетевым, компьютерным оборудованием и программным обеспечением для регионального уровня единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения.	2		
5.2.	Необходимо дополнительное приобретение специального аппаратного и сетевого оборудования на сумму не более 15% остаточной стоимости имеющегося оборудования, используемого системой	-1		
5.3.	Необходимо дополнительное приобретение специального аппаратного и сетевого оборудования на сумму более 15% остаточной стоимости имеющегося оборудования, используемого системой	-2		
6.	<b>Имеется возможность использования «аппаратных тонких клиентов»</b>	1		
7.	<b>Использование клиент - серверной архитектуры по модели (выставляется оценка по одному из параметров):</b>			
7.1.	SOA	2		
7.2.	SAAS	2		
8.	<b>Поддержка сервиса «Электронная медицинская карта»</b>	5		
9.	<b>Для Лабораторных информационных систем (ЛИС, код 221316) (выставляется оценка по одному из параметров):</b> Совместимость с оборудованием различных производителей: 0-2/3-5/ более 5 независимых друг от друга производителей	1	3	5
10.	<b>Возможность генерации актуальных отчетов государственной статистики и документов в ТФОМС</b>	2		
11.	<b>Поддержка стандартов медицинской помощи, порядков оказания медицинской помощи и связанных с ними справочников и классификаторов</b>	2		
12.	<b>Поддержка просмотра, передачи, хранения и обработки изображений</b>	2		
13.	<b>Возможность проведения телемедицинских консультаций</b>	1		
14.	<b>Наличие функции информационной поддержки принятия врачебных решений</b>	5		
15.	<b>Наличие сервиса создания и поддержки web- сайта</b>	1		
16.	<b>Простота в эксплуатации.</b> (Обучение пользователей работе с системой в объеме не более 4 часов - при наличии базовых навыков работы на компьютере, и не более 8 часов - при их отсутствии.)	2		
17.	<b>Наличие других внедренных программных продуктов для учреждений и органов управления здравоохранением</b>	1		
18.	<b>Сервисное обслуживание в регионах (за каждый авторизованный региональный сервисный центр)</b>	0,3		

19.	<b>Стоимость приобретения</b> (включая проектирование, разработку, эксплуатацию, аренду и лицензионные сборы на первый год эксплуатации, адаптации и внедрения системы) из расчета на 1 АРМ.*	0-5
20.	<b>Совокупная стоимость владения</b> системой из расчета на 1 АРМ во второй и последующие годы эксплуатации (диапазон), руб. в год*	0-5
21.	<b>Открытость (Передача заказчику прав на ПО, поставленное по контракту.)</b> (1 балл за каждый контракт, не более 5 баллов).	0-5
22.	<b>Оригинальность.</b> (Отсутствие аналогичных продуктов на российском рынке. Дублирование функциональности в иных программах – не более 30%. Данная оценка утверждается на заседании экспертной группы по оценке решений комиссии).	5
23.	<b>Эффективность разработки.</b> (Отношение общего количества внедренных АРМ к среднесписочной численности разработчика за период 2011-2013 гг. к).**	0-5
24.	<b>Прозрачность.</b> (Предоставление данных об исполнении контрактов и ключевых характеристик предприятия по запросу экспертной группы – (-)1 балл за непредоставление данных по каждому запросу).	0- (-)5
25.	<b>Согласованная экспертная оценка членов экспертной группы***</b>	0-10
26.	<b>Независимая пользовательская оценка, по данным интернет-голосования зарегистрированных экспертов и пользователей****</b>	0-5

П р и м е ч а н и е : \* разница между стоимостью АРМ конкретной системы и средней стоимостью АРМ системы данной функциональности отнесенная к стоимости к средней стоимости АРМ. За каждые полные и неполные 10% отклонения от 100% начисляется 1 балл с соответствующим знаком.

Средняя стоимость системы вычисляется исходя из данных предоставленных участниками конкурса по аналогичным системам (не менее трех), либо по актуальным данным соответствующих обзоров в открытой печати за последние два года, либо на основании экспертных оценок не менее трех членов экспертной группы.

Стоимость одного АРМ конкретной системы формируется заявителем на базе средней стоимости, полученной по результатам не менее трех госконтрактов (договоров) по внедрению данной системы, реализованных за последние три года.

Абсолютное значение показателя не должно превышать 5 баллов.

\*\* разница между максимальным и минимальным показателем эффективности разработки принимается равной 5 баллам. Балльное значение по конкретному показателю вычисляется как целое количество баллов по указанной шкале, укладываемых в разницу абсолютных значений показателя для рассматриваемой системы и системы с его минимальным значением. Данные о количестве АРМ предоставляются Заявителем на основании его средней величины за 2011-2013 гг. по результатам исполнения государственных и иных контрактов, находящихся в открытом доступе.

\*\*\* каждый член экспертной группы может выставить оценку любой системе по 10-балльной шкале. На основании оценок, выставленных экспертами, вычисляется средняя экспертная оценка в первичных баллах. Далее вычисляется коэффициент приведения – отношение баллов, набранных системой по формализованной части анкеты параметров системы (пп.1-24) к максимальному количеству баллов по сумме данных пунктов. Средняя экспертная оценка умножается на коэффициент приведения и получается итоговый балл, вписываемый в соответствующий пункт.

\*\*\*\* по данным голосования пользователей в интернете вычисляется средний балл пользовательской оценки.

По каждой из систем – участников конкурса каждый пользователь, обладающий уникальным IP-адресом имеет возможность ответить на пять вопросов по системе: «да» - «нет» - «пробел».

За положительный ответ начисляется один балл, все остальные варианты – 0 баллов.

**Анкета интерактивного опроса пользователей информационных систем для здравоохранения**

№ п/п	Вопрос
1.	Система проста и удобна для пользователя.
2.	Система надежна и ее эксплуатация не требует дополнительных специальных знаний в области информационных технологий.
3.	Система предоставляет и запрашивает оптимальное количество информации с возможностью дополнительного ее увеличения.
4.	Система обладает дружелюбным интерфейсом: удобная возможность для пользователя настраивать шрифты цвета, расположение данных и т.д.
5.	Система позволяет не заполнять дополнительных письменных форм.

4.4. Решение о присуждении диплома победителя Конкурса той или иной степени каждой конкретной работе принимается на основе итоговой суммы баллов.

4.5. Эксперты не могут принимать участия в оценке и обсуждении (голосовании) работ:

- представленных организациями, в которых они работают, или по договору с которыми они были разработаны;
- авторами или соавторами которых они являются.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гасников В.К., Блохин Ю.Г., Савельев В.Н. и др. Компьютерные технологии информатизации здравоохранения (региональный и учрежденческий уровень). Спр.-метод. пособие. Ижевск. 1995.
2. Кудрина В.Г. Медицинская информатика. Учеб. пособие. М.: РМАПО. 1999.
3. Кобринский Б.А., Зарубина Т.В. Медицинская информатика: учебник. М.: Академия. 2009.
4. Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»
5. Федеральный закон от 29.11.2010 г. № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании».
6. Межгосударственный стандарт ГОСТ 34.601-90. Дата введения 01.01.1992 г. «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ СТАДИИ СОЗДАНИЯ»
7. Стандарт организации «Информационные системы в здравоохранении». Общие требования СТО МОСЗ 91500.16.0002-2004. Москва 2004.
8. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 апреля 2011 № 364 «Об утверждении Концепции создания информационной системы в здравоохранении».
9. Приказ ФФОМС от 07.04.2011 г. № 79 «Об утверждении общих принципов построения и функционирования ИС и порядка информационного взаимодействия в сфере ОМС»
10. Гаспарян С.А. Автоматизация технологических процессов крупного стационара на базе ЭВМ // Здравоохранение Российской Федерации. 1974. № 1. С. 27–33.
11. Гаспарян С.А. Классификация медицинских информационных систем // Информационные технологии в здравоохранении. 2001. № 10–12. С. 4–5.
12. Хай Г.А. Компьютерная поддержка работы врача // Информационные технологии в здравоохранении. 2001. № 10–12. С. 10–11.
13. Методические рекомендации по составу, создаваемых в 2011 – 2012 годах в рамках реализации региональных программ модернизации здравоохранения, прикладных компонентов регионального уровня единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, а также функциональные требования к ним (от 14 ноября 2011 г. [Http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/informatics/40](http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/informatics/40)).
14. Информационные технологии в медицине 2009–2010 / под ред. Г.В. Лебедева, О.В. Симакова и Ю.Ю. Мухина. М.: Радиотехника. 2010.
15. Информационные технологии в медицине 2010–2011 / под ред. Г.В. Лебедева и Ю.Ю. Мухина. М.: Радиотехника. 2011.
16. Информационные технологии в медицине 2011–2012 / под ред. Г.В. Лебедева и Ю.Ю. Мухина. М.: Радиотехника. 2012.
17. Лебедев Г.С., Мухин Ю.Ю. Классификация медицинских информационных систем // Транспортное дело России. 2012. № 6. Ч. 2. С. 98–105.
18. Лебедев Г.С. Состояние и перспективы нормативного обеспечения информатизации здравоохранения по итогам 2011 года // Материалы XII Ежегодной специализированной конф. и выставки «Информационные технологии в медицине». Официальный каталог. М.: «Консэф». 2011. С. 79–83.
19. Мухин Ю.Ю., Коссова Е.В. Подходы к оценке полной (совокупной) стоимости владения (ТСО) для медицинских информационных систем. Экономические критерии и их влияние на оптимизацию информационной структуры медицинской организации. // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2010. Т. 8. № 12.
20. Гуров А.Н., Андреева И.Л., Браун С.Н., Касаева Т.Ч. Применение информационных систем для оценки эффективности внедрения стандартов медицинской помощи // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2011. № 12. Т. 9. С. 36–39.
21. Erdelez S. An Exploratory Study of the Characteristics of User Studies of the Electronic Medical Record // Proc. of XI Int. Congress on Medical Informatics (Medinfo 2004). San-Francisco 2004. P. 1583.
22. Лебедев Г.С., Тихонова Ю.В. Требования к архитектуре, определению, области применения и контексту электронной медицинской карты // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2010. Т. 8. № 12. С. 25–37.
23. <http://www.ctsguides.com>
24. <http://www.klasresearch.com>
25. <http://www.softwareadvice.com/medical/>
26. <http://www.healthtechnologyreview.com/medical-emr-software-reviews.php>

Поступила 2 сентября 2013 г.

## Approaches to the evaluation and comparison of parametric function of health information systems

© Authors, 2013

**Yu. Yu. Mukhin**

*Ph.D.(Eng), CEO of Annual specialised conference and exhibition «Information technologies in medicine», the General director of JCL «CONSEF»*

**G. S. Lebedev**

*Dr.Sci(Eng), the deputy director for information technologies of Central Research Institute of the Health Organization and Informatics*

The subject of this research is to generate of approaches to assessment of the effectiveness of the implementation of the information systems of various functionality for medical organization(a group of organization by the territorial, departmental or other principle) at the stage of making a decision of implementation or radical modernization.

The article considers the historical retrospective trips into a classification of medical information systems, analysis of evolution, principles of construction of such classifications both in Russia and abroad.

The suggested classification of medical information systems (MIS) is built on the principle of harmonized, including future technological achievements in this field. This approach presents a new step to forming a classification of medical information systems, as it not only reflects current situation but also leaves an opportunity of the development of technologies and classification simultaneously.

In this work the complex approach to assessment and comparison of information systems, which can be used adequately unique by the customer during making the decision about prepared software, analyzing the potential of developer for solution of the problem of creating a unique information system(or revision of existing one),creating and integration of specialized modules or subsystems is suggested by the authors.

The main idea of author's methodic is in the integrated application of different methods for evaluation of the objects. It is about the combination of one or more way of evaluation: evaluation of formalized unified scale parameters Of; experts assessment Oe; targeted evaluation Ot; public and independent Op.

Each of these methods allows you to get the cumulative magnitude value of parameter of evaluation, calculated by summing values of simple criteria's included in its.

The ratio of the common values of different methods of evaluation can be different, depending on the details of a particular research, however, the authors it may be assumed that empirical methods (expert assessment or public and independent evaluation) must not exceed 10% of the maximum value of formal evaluation.

Accordingly, the formal evaluation should contain a more amount parameters for comparison as empirical indicators.

For example of the application of this methodology, authors gives the part of the evaluation system used in summing up the results of annual allrussian competition "The best medical information system' 2013 ".

## REFERENCES

1. Gasnikov V.K., Bloxin Ju.G., Savel'ev V.N. i dr. Komp'yuternye tehnologii informatizatsii zdravooxraneniya (regional'nyj i uchrezhdencheskij uroven'). Spr.-metod. posobie. Izhevsk. 1995.
2. Kudrina V.G. Medicinskaya informatika. Ucheb. posobie. M.: RMAPO. 1999.
3. Kobrinskij B.A., Zarubina T.V. Medicinskaya informatika: uchebnik. M.: Akademiya. 2009.
4. Federal'nyj zakon ot 21.11.2011 g. № 323-FZ «Ob osnovax ohrany' zdorov'ya grazhdan v Rossijskoj Federaczii»
5. Federal'nyj zakon ot 29.11.2010 g. № 326-FZ «Ob obyazatel'nom mediczinskom straxovanii».
6. Mezhgosudarstvennyj standart GOST 34.601-90. Data vvedeniya 01.01.1992 g. «Informacionnaya tehnologiya. Kompleks standartov na avtomatizirovanny'e sistemy'. AVTOMATIZIROVANNYE SISTEMY STADII SOZDANIJA»
7. Standart organizatsii «Informacionny'e sistemy' v zdravooxranenii». Obshhie trebovaniya STO MOSZ 91500.16.0002-2004. Moskva 2004.
8. Prikaz Ministerstva zdravooxraneniya i sotsial'nogo razvitiya Rossijskoj Federaczii ot 28 aprelya 2011 № 364 «Ob utverzhenii Konceptcii sozdaniya informacionnoj sistemy' v zdravooxranenii».
9. Prikaz FFOMS ot 07.04.2011 g. № 79 «Ob utverzhenii obshhix principov postroeniya i funkcionirovaniya IS i poryadka informacionnogo vzaimodejstviya v sfere OMS»
10. Gasparyan S.A. Avtomatizatsiya tehnologicheskix processov krupnogo stacionara na baze E'VM // Zdravooxranenie Rossijskoj Federaczii. 1974. № 1. S. 27–33.
11. Gasparyan S.A. Klassifikatsiya mediczinskix informacionny'x sistem // Informacionny'e tehnologii v zdravooxranenii. 2001. № 10–12. S. 4–5.
12. Khay G.A. Komp'yuternaya podderzhka raboty' vracha // Informacionny'e tehnologii v zdravooxranenii. 2001. № 10–12. S. 10–11.
13. Metodicheskie rekomendatsii po sostavu, sozdavaemy'x v 2011 – 2012 godax v ramkax realizatsii regional'ny'x programm modernizatsii zdravooxraneniya, prikladny'x komponentov regional'nogo urovnya edinoj gosudarstvennoj informacionnoj sistemy' v sfere zdravooxraneniya, a takzhe funkczional'ny'e trebovaniya k nim (ot 14 noyabrya 2011 g. [Http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/informatics/40](http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/informatics/40)).
14. Informations technologies in medicine 2009-2010 (edited by G.V. Lebedev, O.V. Simakov, Ju.Ju. Mukhin.) M.: Radiotexnika. 2010.
15. Informations technologies in medicine 2010-2011 (edited by G.V. Lebedev, Ju.Ju. Mukhin.) M.: Radiotexnika. 2010.
16. Informations technologies in medicine 2011/2012 (edited by G.V. Lebedev, Ju.Ju. Mukhin.) M.: Radiotexnika. 2010.
17. Lebedev G.S., Mukhiin Ju.Ju. Classification of software for healthcare.// Transportnoe delo Rossii. 2012. № 6. Ch. 2. S. 98–105.
18. Lebedev G.S. Sostoyanie i perspektivy' normativnogo obespecheniya informatizatsii zdravooxraneniya po itogam 2011 goda //Proc. of XII Annual conference «Informations technologies in medicine». ITM 2011, Moscow, 2011. p. 79–83.
19. Yu.Yu. Mukhin, E.V. Kossova. The methods to estimate of the total cost of ownership for healthcare informational systems in Russia. Informacionno-izmeritel'ny'e i upravlyayushhie sistemy'. 2010. T. 8. № 12.
20. Gurov A.N., Andreeva I.L., Braun S.N., Kasaeva T.Ch. Information system to monitor the quality of both medical help and health-associated life of patients treated according to the MONIKI standards. Informacionno-izmeritel'ny'e i upravlyayushhie sistemy'. 2011, №12,t.9,p.36-39.
21. Erdelez S. An Exploratory Study of the Characteristics of User Studies of the Electronic Medical Record // Proc. of XI Int. Congress on Medical Informatics (Medinfo 2004). San-Franciscoyu 2004. P. 1583.
22. Lebedev G.S., Tixonova Ju.V. Trebovaniya k arkhitekture, opredeleniyu, oblasti primeneniya i kontekstu e'lektronnoj mediczinskoj karty' // Informacionno-izmeritel'ny'e i upravlyayushhie sistemy'. 2010,t. 8, № 12. p. 25–37.
23. <http://www.ctsguides.com>
24. <http://www.klasresearch.com>
25. <http://www.softwareadvice.com/medical/>
26. <http://www.healthtechnologyreview.com/medical-emr-software-reviews.php>