Медицинская информационная система военно-лечебного учреждения: сложности выбора

Medical information system of the military medical institution: the complexity of choice

Агапитов / Agapitov A.
Александр Андриянович
(agapitov@vmeda.ru)
ФГБВОУ «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» МО РФ (ВМедА им. С. М. Кирова), преподаватель кафедры общественного здоровья и экономики военного здравоохранения.
г. Санкт-Петербург

Ефремов / Efremov A.
Андрей Александрович
(efrandrew@gmail.com)
ВМедА им. С. М. Кирова,
старший научный сотрудник
научно-исследовательской лаборатории (НИЛ) военно-научного сопровождения (ВНС) автоматизированных систем управления (АСУ).
г. Санкт-Петербург

Долгов / Dolgov V.
Владимир Владимирович
(dolgovvv@peterstar.ru)
кандидат медицинских наук,
старший научный сотрудник.
ВМедА им. С. М. Кирова, научный сотрудник
НИЛ информационных технологий в медицине.
г. Санкт-Петербург

Парфёнов / Parfenov V.
Валерий Дмитриевич
(valer1148par@mail.ru)
доктор медицинских наук, профессор.
ВМедА им. С. М. Кирова,
старший научный сотрудник
НИЛ ВНС АСУ.
г. Санкт-Петербург

Ключевые слова: государственная система здравоохранения – public health system; медицинская информационная система – medical information system; многокритериальный выбор – multi-criteria selection; военно-лечебное учреждение – military medical institution; лечебно-профилактическое учреждение – medico-prophylactic institution.

Проведен анализ современных научных подходов к обоснованному выбору медицинской информационной системы. Показано, что существующие подходы к выбору медицинской информационной системы не учитывают специфику области военного здравоохранения. Для решения проблемы выбора медицинской информационной системы военно-лечебного учреждения предложено использовать методы многокритериального выбора и упорядочения объектов, а также разработать классификацию элементов и характеристик медицинских информационных систем с точки зрения потребностей военного здравоохранения.

It was carried out an analysis of the modern scientific approaches to informed choice of medical information system. It was demonstrated that the existing approaches to informed choice of medical information system don't consider the specificity of the field of military health care. To solve the problem of the choice of medical information system in the military medical institution it was suggested to use methods of the multi-criteria selection and arrangement of objects, also to develop a classification of elements and characteristics of medical information systems in the view of the needs of the military health care.

Введение

Одним из основных направлений развития информационных технологий в деятельности лечебно-профилактических учреждений (далее – ЛПУ) является выбор и внедрение медицинских информационных систем (далее – МИС). В зависимости от имеющихся потребностей выбранная МИС должна охватывать задачи управления, автоматизировать этапы лечебно-диагностического процесса, поддерживать высокое качество оказания медицинской помощи, максимально объективизировать управленческую, финансовую и учетную информацию. При этом особенно остро стоит вопрос создания возможности взаимодействия МИС с внешними информационными системами.

Цель исследования

Провести анализ современных научных подходов к обоснованному выбору медицинской информационной системы военно-лечебного учреждения.

Материалы и методы

Использованы методы многокритериального экспертного оценивания и системного анализа.

Результаты и их обсуждение

Современные исследователи [5, 6, 9, 12] едины в

вопросе важности выбора медицинской информационной системы, но предлагают различные подходы к выбору, оценке и сопоставлению МИС.

В ходе своих исследований А.В. Гусев, изучив рынок МИС, их функциональные возможности, а также экономическую составляющую приобретения и владения таких систем, сформулировал ряд рекомендаций по выбору МИС:

– не следует рассматривать вариант «лоскутной автоматизации». Выбор МИС нужно осуществлять из комплексных медицинских информационных систем (далее – КМИС);

– при выборе КМИС четко формулировать цель и задачи автоматизации. При общении с разработчиками обращать внимание на наличие реальных проектов внедрения предлагаемой системы в аналогичных ЛПУ. При возможности – следует осуществить непосредственное посещение 1–2 учреждений, работающих с данной системой хотя бы несколько лет, и общение с персоналом и руководством ЛПУ. При формировании решения приоритет отдавать их отзывам о системе, а не рекламным буклетам или заверениям разработчиков;

– выбирая КМИС, следует рассмотреть возможность предпочтения клинически ориентированным решениям;

– КМИС должна быть открытой – т.е. она должна предоставлять возможности свободной обработки информации в базах данных, настройки справочников, изменения и добавления учетных и отчетных форм. В идеале – КМИС должна поставляться в открытом исходном коде и с подробной технической документацией;

– при рассмотрении стоимости конкретной МИС следует анализировать всю группу показателей затрат на владение системой, включая общесистемное программное обеспечение, стоимость КМИС и услуги по внедрению и сопровождению программного продукта. Требуется обратить внимание на затраты по эксплуатации и сопровождению системы со стороны разработчиков после этапа ее внедрения в деятельность ЛПУ [9].

Н.А. Батурин выделил восемь наиболее важных критериев, которые могут быть полезны руководителю ЛПУ при выборе тиражной МИС:

– источник данных, лежащий в основе функционирования системы;

– справочник предметной области;

– функциональная расширяемость;

– масштабируемость;

– возможность подключения оборудования;

– режим поддержки и сопровождения;

– стоимость рабочего места;

– возможность интеграции и уровень стандартизации.

Необходимо отметить, что в качестве источника данных может выступать как первичная медицинская документация, так и вторичные статистические документы. При использовании статистического документа в качестве источника исходных данных МИС едва ли сможет обеспечить комплексный характер автоматизации

Значимость каждого критерия может изменяться в зависимости от потребностей конкретной организации [6].

В своей работе [5] Ш.Т. Абушаев, на основе опыта внедрения информационных систем на всех уровнях, от Правительства и Госдумы РФ до Администраций регионов, поликлиник и врачебных амбулаторий, отмечает, что неправильный выбор МИС может быть дорогой ошибкой и указывает на важность проблемы выбора МИС [5].

М.С. Елоев, В.М. Клипак, О.А. Жеребко, Д.В. Белышев, Д.Н. Борисов [11], делясь опытом внедрения МИС в многопрофильном амбулаторно-поликлиническом учреждении, приводят существенные плюсы внедрения МИС в технологические процессы ЛПУ и преимущества автоматизации. При этом не раскрываются недостатки и слабые места в работе выбранной МИС, а также возникающие в результате автоматизации деятельности проблемы. Подобное освещение данного вопроса не позволяет получать объективную информацию по использованию МИС и однозначно рекомендовать конкретную информационную систему в другие ЛПУ.

Комплексный подход к оценке и сопоставлению информационных систем, который может быть использован заказчиком при принятии решения о приобретении готового решения, анализа потенциала разработчика для решения задачи создания уникальной информационной системы или доработки существующей, создания или интеграции специализированных модулей или подсистем, предложен Ю.Ю. Мухиным и Г.С. Лебедевым [12].

Авторы указанного подхода применяют разнородные способы оценки рассматриваемых объектов, сочетая методы O_l, отличающиеся по способу проведения оценки: оценка по формализованной плоской шкале унифицированных параметров $O_ф$, экспертная оценка $O_э$, таргетированная оценка $O_т$, и публичная независимая оценка $O_н$.

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

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

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

Кроме того, авторы применяют неравномерную шкалу оценки различных критериев. Оценка по каждому критерию выставляется исходя из индивидуальной шкалы критерия, сразу учитывающей значимость критерия относительно остальных. Избегая дополнительных расчетов, такой подход снижает точность и объективность оценки в строгой модели, но авторами предложено нивелировать данный недостаток увеличением количества критериев.

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.

По мнению авторов указанного исследования, соотношение общих балльных значений различных методов может быть различно в зависимости от деталей конкретного исследования. При этом методы экспертной оценки и публичной независимой оценки не должны превышать 10% каждый от максимального значения совокупного балльного показателя по формализованным критериям. Отсюда – базовый показатель должен содержать значительно большее число параметров для сравнения относительно экспертной оценки и публичной независимой оценки [12].

Вместе с тем, применение подхода, указанного в работе Ю.Ю. Мухина и Г.С. Лебедева, к проблеме отбора медицинской информационной системы для военного здравоохранения вызывает определенные трудности.

Так, исходя из определения МИС, приведенного в Приказе Минздравсоцразвития России от 28.04.2011 № 364 «Об утверждении Концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения» [4], отбор системы на основе итоговой суммы баллов, с учетом формализованных параметров систем, без экспертного оценивания влияния характеристик и элементов на качество автоматизации процессов медицинских воинских подразделений, частей соединений, медицинских воинских организаций объединений, медицинских организаций центрального подчинения Вооруженных сил РФ дает односторонний подход и не позволяет оценить нужды собственного технологического процесса, а также возможные преимущества и недостатки автоматизации.

Единственный критерий, характеризованный скалярной функцией, заданной на множестве возможных решений, как и процедура «сворачивания» частных критериев в один обобщенный критерий не способны представить объективную картину, необходимую лицу принимающему решение. Этому способствует и отсутствие единых требований к характеристикам и элементам МИС как со стороны военного ведомства, так и со стороны электронной медицинской карты, не учитывающей специфику военного здравоохранения.

Представленный выше метод позволяет решать детерминированную одномоментную задачу оценки МИС только при наличии информации обо всех внешних факторах и отсутствии вероятности случайных воздействий. При наличии же случайных воздействий или потребности изменения существующих модулей возникнет необходимость проведения повторной оценки всех решений.

Проводившиеся исследования показывают, что в настоящий момент отсутствуют единые подходы к терминологии, классификации [10] и выбору МИС. В существующих подходах к выбору МИС специфика области военного здравоохранения не учитывается.

Являясь частью государственной системы здравоохранения [1], выделяясь источником финансирования [8] и ведомственной принадлежностью к Министерству обороны РФ, военное здравоохранение характеризуется рядом специфических особенностей.

Первоочередной задачей военного здравоохранения является сохранение здоровья личного состава Вооруженных сил. Согласно п. 1 ст. 27 Федерального закона от 21.11.2011 № 323–ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» граждане РФ обязаны заботиться о сохранении своего здоровья, но забота о сохранении и укреплении здоровья военнослужащих, в соответствии с ст. 335 Устава внутренней службы Вооруженных сил РФ – обязанность командиров (начальников) [3].

Помимо этого в соответствии с п. 3 ст. 16 Федерального закона от 27.05.1998 № 76–ФЗ «О статусе военнослужащих» члены семей офицеров (супруг, несовершеннолетние дети, дети старше 18 лет, ставшие инвалидами до достижения ими возраста 18 лет, дети в возрасте до 23 лет, обучающиеся в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, по очной форме обучения), а также лица, находящиеся на их иждивении и проживающие совместно с офицерами, имеют право на медицинскую помощь в военно-медицинских организациях [2]. Из указанного следует, что помимо ориентации на личный состав, восстановление бое- и трудоспособности раненых и больных и максимальное возвращение их в строй по выздоровлении, военное здравоохранение должно обеспечивать оказание медицинской помощи в полном объеме прикрепленным контингентам.

Кроме того, управление медицинской службой является составной частью управления войсками и заключается в целенаправленной деятельности начальников (командиров) и органов управления медицинской службы по наиболее целесообразному применению подчиненных сил и средств и руководству ими при выполнении поставленных задач.

Строгое соблюдение основных требований к управлению – устойчивость, непрерывность, оперативность, скрытность – способствует эффективному применению сил и средств медицинской службы и выполнению ими поставленных задач в установленные сроки и в любых условиях обстановки.

Под условиями деятельности медицинской службы понимается комплекс факторов боевой, тыловой и медицинской обстановки, а также медико-географические особенности театра военных действий, оказывающих прямое или косвенное влияние на организацию медицинского обеспечения войск.

Управление медицинской службой осуществляется при всех видах боевой и повседневной деятельности личного состава частей и соединений [13].

Таким образом, военное здравоохранение обладает огромной спецификой, которую необходимо учитывать при разработке требований к выбору МИС.

Отсюда существует необходимость разработки метода выбора МИС, предназначенных для автоматизации деятельности медицинских воинских подразделений, частей соединений, медицинских воинских

организаций объединений, медицинских организаций центрального подчинения Вооруженных сил РФ, то есть структурных элементов системы военного здравоохранения, в том числе обеспечивающих ведение персонифицированного учета оказанных медицинских услуг пациенту на основе единой электронной медицинской карты, с учетом специфики военного здравоохранения.

По нашему мнению, для решения проблемы выбора МИС военно-лечебного учреждения, целесообразно разработать метод многокритериального экспертного оценивания, а также классификацию элементов и характеристик МИС с точки зрения военного здравоохранения.

Суть предлагаемого метода заключается в сравнении критериев выбора МИС военно-лечебного учреждения, составленных с учетом знаний и опыта экспертов в области медицинских информационных технологий, со степенями важности элементов и характеристик существующих МИС.

В качестве основы решения проблемы выбора МИС и технико-экономического обоснования перспектив ее развития наиболее приемлемыми являются методы многокритериального выбора и упорядочения объектов, предложенные В.М. Буренком, В.М. Ляпуновым и В.И. Мудровым для планирования и управления развитием вооружения и технических систем военного назначения [7].

Задача многокритериального выбора и упорядочения МИС, в данном случае, выглядит следующим образом:

– имеется множество существующих МИС A, каждая из которых оценивается совокупностью критериев G, и имеется лицо, принимающее решение (далее – ЛПР), – человек, которому на основе представлений об относительной важности критериев и полученных оценок необходимо либо осуществить выбор оптимальной МИС, либо расположить все рассматриваемые МИС в определенной последовательности для дальнейшего изучения.

Для получения оценок коэффициентов относительной важности критериев и некоторых оценок объектов по ряду критериев привлекается группа экспертов – специалистов по медико-информационным технологиям.

Задача упорядочения МИС записывается следующим образом:

$$\mathrm{Opt}_{MIS}\ \{g_1(a_1), g_2(a_2),\ldots,g_m(a_n) | a_i \in A, g_j \in G\},$$
$$(P.I)$$

где

$A=\{a_1,a_2,\ldots,a_n\}$ – конечное множество МИС,

$G=\{g_1,g_2,\ldots,g_m\}$ – конечное множество критериев,

$g_j(a_i)$ – количественная оценка i-й МИС ($i=(\overline{1,n})$ по j-му критерию ($j=(\overline{1,m})$,

P – бинарное отношение предпочтения (a_iPa_j, если объект a_i предпочтительнее a_j),

I – бинарное отношение неразличимости (a_iIa_j, если объект a_i неразличим с a_j).

Таким образом, на множестве сравниваемых МИС A устанавливаются бинарные отношения предпочтения P и неразличимости I.

При построении указанных отношений необходимо использовать информацию об оценках МИС по отдельным критериям и учитывать относительную важность критериев, необходимых для принятия решения.

В результате решения задачи упорядочения на множестве оцениваемых объектов устанавливается отношение квазипорядка ($P.I$), являющееся объединением отношений P и I, то есть $(P.I)=PUI$.

Решив задачу многокритериального упорядочения получаем решение задачи выбора. Возможно выделение подмножества недоменируемых решений с последующим выбором наилучшей МИС.

Задача выбора МИС записывается следующим образом:

$$\mathrm{Opt}_{MIS}\ \{g_1(a_1), g_2(a_2),\ldots,g_m(a_n) | a_i \in A, g_j \in G\},$$
$$a_i$$

Исходным этапом задачи многокритериального выбора и упорядочения МИС является формирование множества объектов (альтернативных вариантов) и множества критериев для их оценки. Далее следует определение способа получения оценок и соответствующих измерительных шкал. Фактически, указанные действия являются уяснением содержательной постановки задачи многокритериального выбора и упорядочения МИС и предшествуют наполнению задачи конкретными данными.

Следующим этапом является получение оценок объектов по каждому из критериев, результатом которого является получение матрицы

$$G=\begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & \cdots & g_{1m} \\ g_{21} & g_{22} & \cdots & g_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ g_{n1} & g_{n2} & \cdots & g_{nm} \end{bmatrix},$$

где g_{nm} – оценка m-й МИС по n-му критерию.

Коэффициенты относительной важности критериев определяются по результатам обработки матриц парных сравнений. Результатом является вектор коэффициентов относительной важности критериев:

$$w=(w_1,w_2\ldots w_n), \qquad \sum_{i=1}^{m} w_j=1.$$

Далее возможно сократить объем вычислительной работы за счет множества Паретто.

Задача многокритериального выбора или упорядочения МИС, решается одним из формальных методов. В результате получим лучшую МИС, или упорядочение МИС от лучшей к худшей.

Результаты, полученные в итоге применения предложенного метода, составят научно обоснованные рекомендации необходимые для принятия решения по выбору оптимальной МИС. При этом необходимо понимать, что окончательное решение все же остается за человеком. Чтобы убедиться в надежности результатов, ЛПР рекомендуется проверить устойчивость полученного решения путем внесения изменений в модель или исходные данные.

Таким образом, в результате применения предложенного метода существует возможность обоснованного выбора информационной системы, которая полностью соответствует критериям выбора МИС военно-лечебного учреждения, на основе элементов и характеристик системы.

Заключение

Проведенный анализ литературных источников показал отсутствие единых подходов к терминологии, классификации и выбору МИС. По мнению авторов, основной причиной этого является несовершенство норм технического регулирования данной отрасли. Существующие научные подходы к обоснованному выбору МИС для нужд ЛПУ зачастую имеют крайне обобщенную алгоритмическую базу с отсутствием математической строгости, используют одномерные критерии оценки исследуемых систем, основываются только на предпочтениях и опыте автора, либо являются рекламой конкретного продукта. Предложенный метод позволит в значительной степени усовершенствовать организацию выбора МИС для нужд военного здравоохранения, что, в свою очередь, послужит очередным шагом на пути формирования единого информационного пространства медицинской службы.

Литература

1. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323–ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

2. Федеральный закон от 27.05.1998 № 76–ФЗ «О статусе военнослужащих».

3. Указ Президента РФ от 10.11.2007 № 1495 «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации».

4. Приказ Минздравсоцразвития России от 28.04.2011 № 364 (ред. от 12.04.2012) «Об утверждении Концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения».

5. Абушаев, Ш. Т. Как не купить МИС? Практические рекомендации для руководителей здравоохранения и главных врачей – как избежать ошибок при покупке медицинских информационных систем / Ш.Т. Абушаев // Врач и информационные технологии. – 2010. – № 3. – С. 47–56.

6. Батурин, Н. А. Критерии выбора тиражной МИС / Н.А. Батурин // Врач и информационные технологии. – 2010. – № 2. – С. 14–18.

7. Буренок, В. М. Теория и практика планирования и управления развитием вооружения / В.М. Буренок, В.М. Ляпунов, В.И. Мудров. – М.: Вооружение. Политика. Конверсия, 2005. – 419 с.

8. Глущенко, А. Н. К дискуссии о понятии «Система здравоохранения Российской Федерации»: административно-правовой аспект / А.Н. Глущенко // Вестник ЮУрГУ. Серия: Право. – 2012. – № 43. – С. 80–84.

9. Гусев, А. В. Рекомендации по выбору медицинской информационной системы / А.В. Гусев // Менеджер здравоохранения. – 2010. – № 5. – С. 38–45.

10. Гусев, А. В. Медицинские информационные системы в России: текущее состояние, актуальные проблемы и тенденции развития / А.В. Гусев // Информационные технологии в медицине. 2011–2012 / под ред. Г.С. Лебедева, Ю.Ю. Мухина. – М.: Радиотехника, 2012. – С.157–170.

11. Опыт внедрения медицинской информационной системы в многопрофильном амбулаторно поликлиническом учреждении / М.С. Елоев [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2014. – № 9. – С. 4–13.

12. Мухин, Ю. Ю. Подходы к параметрической оценке и сопоставлению функций медицинских информационных систем / Ю.Ю. Мухин, Г.С. Лебедев // Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2013. – № 10. – Т. 11. – С. 19–31.

13. Шелепов, А. М. Организация и тактика медицинской службы / А.М. Шелепов, Л.М. Костенко, О.В. Бабенко. – СПб.: ООО «Издательство Фолиант», 2005. – 504 с.