

# Врач

## и информационные ТЕХНОЛОГИИ



Научно-  
практический  
журнал

**№ 1**  
**2015**



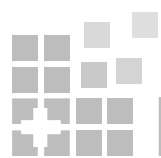
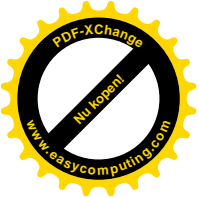
# Врач

## и информационные ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 1811-0193



9 771811 019000 >



# Physicians and IT

**№ 1  
2015**

*Мы видим свою ответственность  
в том, чтобы Ваши статьи заняли  
достойное место в общемировом  
публикационном потоке...*

## MEDICAL INFORMATIONAL SYSTEMS

*I.T. Rusev, A.A. Efremova, A.A. Efremov*

**The prospects of the application and improvement  
of the personal record-keeping in the process  
of medical care conduction of persons involved  
in the health care in medical information systems**

6-11

*G.D. Kopanitsa*

**Separating medical and billing data in hospital  
information systems**

12-16

## DOCUMENT FLOW

*A.A. Ponomarev, E.S. Merker, I.O. Korneva*

**Use of Open UMS format for document flow  
formalization in medicine**

17-23

*B. Zingerman, N. Shklovsky-Kordi, V. Karp, A. Vorobiev*

**Electronic health record: purpose and problems**

24-34

## MEDICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS

*V.E. Schneider, A.G. Sannikov*

**Predicting the risk of postoperative complications  
in traumatic injuries of the pancreas**

35-43

## MEDICAL STATISTICS

*M.I. Basev*

**The application of BI systems in the data analysis  
of medical registers**

44-47



## А.А. ПОНОМАРЕВ,

к.т.н, доцент, Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г. Томск, Россия, aaronomarev@tpu.ru

## Э.С. МЕРКЕР,

## И.О. КОРНЕВА,

ООО «ЮМССОФТ», г. Томск, Россия

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОРМАТА OPEN UMS ДЛЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

УДК 004.043, 004.062

Пономарев А.А., Меркер Э.С., Корнева И.О. *Использование формата Open UMS для формализации медицинского документооборота* (Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия; ООО «ЮМССОФТ», г. Томск, Россия)

**Аннотация.** В статье рассматривается вопрос формирования медицинских документов средствами медицинской информационной системы UMS Аврора с использованием формата OPENUMS. Предложенный подход позволяет при сохранении возможности правильной интерпретации данных обеспечить хранение таких сведений в электронном виде, пригодном для формирования необходимой статистической отчетности и проведения различного рода исследований, и быстро адаптировать конфигурацию для нужд медицинского учреждения различной специализации.

**Ключевые слова:** электронная медицинская карта, медицинская статистика, медицинский документооборот, врач, пациент, государственные услуги, здравоохранение.

UDC 004.043, 004.062

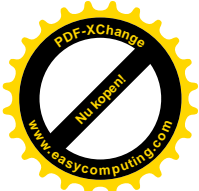
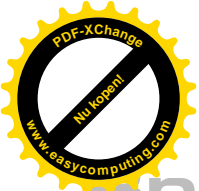
Ponomarev A.A., Merker E.S., Korneva I.O. *Use of Open UMS format for document flow formalization in medicine* (Institute of Cybernetics, Tomsk Polytechnical University, Tomsk, Russia; UMSSoft, Ltd., Tomsk, Russia)

**Abstract.** The question about construction of medical documents by means of AURRORA MIS with the use of the Open UMS format is considered in the work. The approach suggested allows data storage in the electronic form suitable for generation of required statistical reports and different researches and preserves a possibility of correct data interpretation.

**Keywords:** electronic medical record, medical statistics, medical document flow, doctor, patient, state services, healthcare.

## Введение

Попытки реализации организации электронного документооборота в медицинской отрасли начались с появлением соответствующих средств вычислительной техники, но до сих пор по большей части ограничиваются сбором и накоплением статистических данных с последующим формированием необходимого комплекта документов, позволяющим медицинскому учреждению отчитаться перед органами управления. Вопросы же использования таких данных для повышения эффективности и качества медицинских услуг отдельно взятому пациенту остаются на втором плане. При должном подходе такие базы знаний можно использовать и в работе ситуационных центров на региональном уровне и в вопросах принятия решений при формировании плана лечения больному.



Результатом попыток разных разработчиков решить такую задачу при реализации медицинских информационных систем (МИС) стало более 700 программных продуктов, в той или иной степени решающих задачи учета показателей здоровья пациента.

Существующая нормативная база в области реализацией МИС медицинского документооборота направлена в первую очередь на выполнение формальных требований по содержательной части, во вторую очередь на ее функциональные возможности, в третью очередь на достижение необходимой производительности готового решения. Вопросы же внутреннего устройства системы и организации электронной медицинской карты (ЭМК) по-прежнему остаются без внимания.

Рассматривая возможные источники данных о состоянии здоровья граждан, следует помнить, что владельцем такой карты является пациент, исключением является только карта, оформленная в стационаре, при этом в амбулаторную карту попадает выписка из нее по окончании лечения. До последнего времени у пациентов отсутствовали какие-либо возможности по получению доступа к таким сведениям в электронном виде, однако Минздрав неоднократно декларировал такую возможность. В результате в конце прошлого года была утверждена форма ЭМК, которая определяет состав такой карты и включает 15 разделов: «Метрики пациента», «Результаты исследований», «Врачебные осмотры», «Заболевания и осложнения», «Рецепты на лекарственные средства» и другие [1, 2]. Не вдаваясь в подробности, можно видеть, что предложенное решение может быть реализовано различным способом [3, 4].

Одним из вариантов такой реализации представляется использование разработанным компанией ЮМССОФТ формата Open UMS [5]. Предложенная концепция была создана и развивается в рамках комплексной МИС «Аврора».

Формат Open UMS используется для ведения базы данных электронных медицинских

документов, которая позволяет формировать, вести, хранить и извлекать электронные медицинские документы, разработан с целью унификации медицинской информации и облегчения информатизации медицинских учреждений в соответствии с принятой в русской медицинской школе модели синтеза и анализа медицинских данных, и сопряженная с международными стандартами в области хранения и передачи медицинских данных. Информация, содержащаяся в базе данных, может быть использована для построения медицинских и других информационных систем.

С использованием формата Open UMS описываются следующие модели: базовые понятия, структура документа и его отображение. Для визуализации документа в формате Open UMS используется специально разработанный программный компонент — визуальный интерпретатор, преобразующий содержание моделей к человекочитаемому виду.

Одной из основных особенностей построения базы данных с использованием формата Open UMS является возможность его использования для трансформации данных в распространенные международные форматы ISO 13606 и CDA.

**Формат Open UMS** реализует концепцию построения, ведения, хранения и извлечения электронных медицинских записей, построенную на использовании оригинальной технологии, основанной на использовании *базовых шаблонов (БШ)*, состоящих из *базовых терминов (БТ)*, и предназначенную для управления медицинской информацией: данными о пациенте, о ходе лечебно-диагностического процесса, о сопряженных с ним манипуляциях и назначениях, включая вмешательства, операции, фармакотерапию. Open UMS является полностью открытым форматом описания клинических и прочих данных, необходимых для создания медицинского документа.

**Предназначение Open UMS.** Формат предназначен для создания медицинского доку-



мента любого типа и назначения и, говоря в контексте электронной истории болезни, предназначен для формирования электронной медицинской записи.

Медицинский документ — свидетельство совершенного действия (обследований, результатов лабораторных и инструментальных исследований и др.), а также данных особого учета, состоящий из показателей, сгруппированных по смыслу (группа показателей). Документ может быть составным, то есть состоящим из других документов. В интерфейсной форме он отражается как единый документ, состоящий из всех групп показателей и показателей всех входящих в него документов.

Структура электронного медицинского документа, ЭМД (или в более общем понятии, электронной персональной медицинской записи, ЭПМЗ) в формате Open UMS принципиально сохраняет общепринятую структуру такового: документ имеет паспорт медицинской записи, куда входит стандартный набор понятий и определений, относящихся как к пациенту (Ф.И.О., ID, паспортно-социальная характеристика), так и к лечебному учреждению (данные о враче, ЛПУ, медицинском страховании и другие обязательные показатели и характеристики, предусмотренные в бумажном аналоге ЭМЗ). Необходимо отметить, что эта «жесткая», фиксированная часть ЭМД привязана к аналогичной части в онтологии архетипов Open EHR, что делает возможным совмещение медицинской записи, сделанной для пациента в формате Open UMS, с иными системами работы с ЭМЗ. К достоинствам ЭМД, созданного в формате Open UMS, стоит отнести, что сопряжение с прочими системами ЭМД не нарушается при отсутствии некоторых необязательных машиночитаемых кодированных элементов типа Entry.

Этот же принцип соблюдается и для вариабельной части медицинского документа: если некоторые данные не нужны в определенный момент времени, они не «видны»

системой иного стандарта, а также отсутствие ряда данных, относящихся к обследованию пациента, не служит препятствием для распознавания тех показателей лечебно-диагностического процесса, отраженных в ЭМД, на основании которых происходит совмещение двух форматов.

**Философия формата Open UMS.** Формат Open UMS — это открытый формат обмена и хранения данных. Он предполагает открытый доступ к документам и работу с ними в рамках сети Интернет для любых целей как врачом, так и пациентом. Формат Open UMS позволяет модифицировать документ под конкретные требования пользователя, с его помощью легко можно модифицировать наполнение медицинского документа. Медицинские данные в формате Open UMS вводятся в виде утвержденных БШ, имеющих высокую клиническую значимость, сохраняющих медицинскую логику и логику «бумажного документа», а также полностью соответствующих традиционным представлениям о работе врача с медицинским документом. Это повышает надежность данных электронного медицинского документа с клинической точки зрения.

**Номенклатура формата Open UMS.** Архив электронных записей, относящихся к конкретному пациенту, его истории обращений в амбулаторные, стационарные, санаторные и другие учреждения, формируется с использованием инструментов формата Open UMS.

**Базовый шаблон (БШ)** — предлагаемая форматом Open UMS готовая форма медицинского документа, содержащая стандартные базовые термины, а также пространство для заполнения стандартной относительно того или иного базового термина информацией. Базовые шаблоны формата Open UMS позволяют представлять информацию в общепринятой, понятной, стандартизированной относительно принятых норм медицинской документации и легко воспринимаемой форме и могут быть сопряжены с соответствующими архетипами Open EHR.





## Семантика формата Open UMS

В основе формата Open UMS лежит представление русской медицинской школы. Классическая русская медицинская школа в течение более чем 100 лет формировала определенные стереотипные подходы к созданию, наполнению и интерпретации медицинской документации. В соответствии с этими стереотипными основами сформированы определенные стереотипы поведения врачей, среднего медицинского персонала в отношении медицинского документа. Эти стереотипы отражаются и в разработанной базе нормативных актов и руководств, справочных материалов, классификаторов, прецедентной базы, они перенесены с сохранением своего значения в форму электронного медицинского документа. Отличительной чертой формата Open UMS является полное соответствие семантической основе русской медицинской школы, использование общепринятых в ней терминов, понятий и порядка медицинской документации. Формат Open UMS использует буквы латинского алфавита для обозначения всех определений и диагностических процедур. Вместе с тем справочные материалы, поддерживаемые форматом Open UMS, обеспечивают стыковку с системами, которые используют известные функционально-совместимые стандарты данных. Так, понятное русскоговорящему врачу определение «Общий холестерин», благодаря кодировке, принятой в иных стандартах медицинских документов, и системе совмещения со справочниками LOINC и SNOMED, становится понятным при запросе информации о диагнозе/лечении по конкретному пациенту пользователем иного формата медицинской документации.

Основой медицинских документов, создаваемых в формате Open UMS, служат *БШ*. Они построены в ключе традиционного общепринятого клинико-anamnestического метода обследования пациента, требующего достаточно объемного сбора различного вида информации, концентрации ее в спе-

циальном ключе, индивидуальном для каждого эксперта (врача). Различные типы данных о пациенте в формируемом медицинском документе создаются при помощи строго структурированного взаимодействия *БШ* и *БТ*. *БШ* является «владельцем» *БТ* (формируется из них), но вместе с тем сами *БШ* имеют двойной уровень подчинения. Другими словами, принципиально новой чертой формата Open UMS, отличающей подход к формированию медицинского документа в его рамках, является то, что этот ЭМД основан на сборке *БТ* в *БШ*, которые могут не только быть самостоятельными медицинскими документами в случае *БШ* статического класса, но и входить в состав других *БШ* в качестве составного элемента

Формат Open UMS не только соответствует традиционным формам сбора, хранения и передачи медицинских знаний, он предлагает использование преднастроенных электронных форм медицинской документации. Наличие четко структурированной системы *БШ* позволяет создавать специализированные медицинские документы различного назначения.

В качестве примера рассмотрим медицинский документ — протокол первичного осмотра врача-терапевта. *БШ Терапевт.Первичный осмотр* предполагает использование следующих *БШ* и *БТ* при составлении медицинского документа.

**1.** Талон амбулаторного пациента, форма 025-12у (ТАП). В *БШТАП.Информационная часть* отображается стандартная паспортная информация о пациенте: Ф.И.О.; пол; документ, удостоверяющий личность; адрес регистрации по месту жительства; социальный статус; инвалидность.

В *БШТАП.Изменяемая часть* вносится информация, касающаяся данного визита: дата визита; дата следующего визита; Ф.И.О. врача; должность врача; вид оплаты; страховая компания; медицинская программа; место обслуживания; цель посещения. В *БШТАП.Закрытие случая* вносится информа-



ция при закрытии случая: исход заболевания; результат обращения (при наличии травмы указывается ее вид); информация о документе временной нетрудоспособности.

**2. Жалобы.** *БТ* имеет полнообъемный спектр значений, позволяющих в формальном виде отразить наличие и характер субъективных симптомов.

**3. *Anamnesis vitae.*** *БШ*, входящий как структурный элемент во все врачебные документы, состоит из отдельных *БТ*, позволяющих отразить информацию об индивидуальном развитии; условиях проживания; перенесенных заболеваниях; перенесенных операциях; семейном положении; наследственности. *БШ* также включает *БТ Гинекологический анамнез*, настоящая профессия; определяет наличие вредных привычек в *БТ курение*; алкоголь (статус); наркотики; прочие вредные привычки; содержит *БТ Гемотрансфузия*, куда вводятся или уже введены данные об имевших место переливаниях крови.

**4. Фармакологический анамнез.** В диалоговое окно этого *БШ* вводятся данные о приеме лекарственных или гормональных препаратов.

**5. Аллергоанамнез.** В контексте врачебного документа для терапевта Аллергоанамнез существует в виде *БТ*, принимающего широкий максимально полный спектр значений, позволяющих определить не только тяжесть, но и подробные характеристики аллергии при наличии таковой. В *БТ* включены преднастроенные варианты ответов: диатез в детстве (вид); непереносимость: лекарственных препаратов (аминогликозиды, аспирин, витамины группы В, макролиды, пенициллины, пиразолоновые, тетрациклины, новокаин, сульфаниламиды, НПВП); пищевых продуктов (клубника, яблоки, крабы, рыба, цитрусовые, шоколад, яйца, орехи лесные); бытовой химии (красители, лаки, стиральный порошок, чистящие средства, косметика, парфюмерные запахи); бытовые аллергены (библиотечная, домашняя пыль); пыльцевые аллергены

(пыльца деревьев, цветение трав, цветение злаков, пыльца цветов); на холод. В *БТ* реализована возможность определения вида аллергии (одиночные случаи или диагностированная аллергия); проявлений аллергии (удушье; анафилактический шок; кожная сыпь; конъюнктивит, чихание, насморк, крапивница, отек Квинке, кожный зуд); конкретной нозологии (страдает сезонным поллинозом, сезонным ринитом, сезонной астмой). При наличии диспансерного учета у аллерголога есть возможность ввести год и нозологию (по поводу аллергического ринита, бронхиальной астмы, нейродермита, атопического дерматита, поллиноза, крапивницы).

**6. *Anamnesis morbi.*** *БТ*, включающий информацию о случае и истории настоящего заболевания.

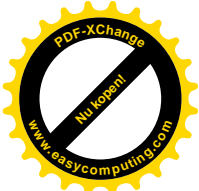
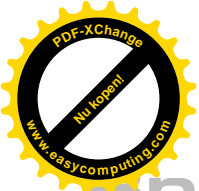
**7. *Status praesens.*** *БШ*, состоящий из следующих *БШ* и *БТ*:

Общий осмотр (общее состояние, сознание, выражение лица, положение больного, частота сердечных сокращений, измерение температуры (соответствует архетипу Open EHR Body temperature), измерение артериального давления (соответствует архетипу Open EHR Blood Pressure), измерение роста (соответствует архетипу Open EHR Height/Length); измерение веса (соответствует архетипу Open EHR Body weight); индекс массы тела (соответствует архетипу Open EHR Body mass-index).

Осмотр органов и систем (кожные покровы, слизистые оболочки, подкожно-жировой слой, мышцы, кости, суставы; лимфатические узлы, полость рта, щитовидная железа, грудная клетка, дыхание, перкуссия легких, аускультация легких, область сердца, перкуссия сердца, аускультация сердца, аорта и сосуды, живот, желудок и ДПК, кишечник, печень, желчный пузырь, поджелудочная железа, селезенка, почки и мочевыводящие пути, дополнительные данные.

**8. *Status localis*** — *БШ* для ввода данных местного осмотра (локализация, осмотр).





**9. Данные обследований** — *БШ*, предназначенный для внесения данных лабораторных, инструментальных исследований, консультаций в неструктурированном виде в случае, если информация об этих исследованиях не может быть занесена по каким-то причинам в документы соответствующих типов.

**10. Диагноз** — базовый шаблон для постановки диагноза, содержащий *БТ*: вид диагноза (варианты ответов: предварительный, клинический заключительный, патолого-анатомический); тип диагноза (варианты ответов: основной, сопутствующий, осложнение основного); сочетание по типу (варианты ответов: сочетанный, конкурирующий, фоновый); клинический диагноз (свободный ввод), степень, тяжесть, течение, фаза, стадия, типичность, код по МКБ-10 (варианты ответов — справочник МКБ-10). При построении документов для *БШ* *диагноз* указывается тип вложенности «несколько значений», что означает, что в рамках одной ЭПМЗ можно создавать несколько диагнозов.

**11. Рецепт** — *БШ* предназначен для ввода информации о назначенных лекарственных средствах и содержит термины: лекарственное средство (варианты ответов — справочник лекарственных средств или свободный ввод), количество, единица измерения, указания. *БШ* *рецепт* также имеет тип вложенности «несколько значений».

**12. Вложенные файлы** — признак, указывающий, что к данному документу можно прикреплять файлы различного формата.

**13. Направление** — в случае, если ЭПМЗ создается в результате направления, этот *БШ* содержит входящую информацию: номер, дата направления, срок исполнения, диагноз, направившее ЛПУ, врач, состав, примечание.

Для документа *Терапевт.Первичный осмотр* формируются печатные формы требуемого образца.

Таким образом, в зависимости от состава медицинских данных, подлежащих учету на

этапе внедрения решения, разрабатывается набор *БШ*, состоящий из *БТ*. В зависимости от специализации ЛПУ такой состав, как правило, различается. Они могут быть простыми и состоять только из *БТ* и сложными (составными), включающими несколько *БШ*, что позволяет быстро адаптировать систему под необходимый документооборот. *БТ* в свою очередь являются условно постоянными и не зависят от специализации.

Предложенный подход хорошо себя зарекомендовал при использовании в медицинских учреждениях различной специализации. Решения на базе МИС «Аврора», использующей формат Open UMS, за последний год прошли успешную апробацию и внедрены в учреждениях оказания специализированной помощи Научно-клинического центра отоларингологии Федерального медико-биологического агентства г.Томска, Клинике пластической хирургии г.Томска. Предложенное решение также успешно используется в многопрофильном «Северо-западном медицинском центре» г.Костомукша, в том числе для учета медицинских данных при проведении профессиональных, предсменных и послесменных осмотров.

## Выводы

Предложенный подход позволяет выполнять конечную реализацию интерфейсов медицинской информационной системы, не заботясь о физической реализации хранения внутри БД, так как предложенная архитектура обеспечивает не только организацию внутренней структуры БД, позволяющую без особых затрат построить необходимую отчетность, но также обеспечивает автоматизированное построение интерфейсов для работы с первичными документами [6].

В настоящее время в системе разработаны и поддерживаются свыше 200 *БШ* и около 1000 специализированных документов. Предложенный способ организации хранения медицинских и других сведений позволяет





адаптировать состав регистрируемых в системе документов в зависимости от профиля учреждения без привлечения разработчиков системы, для решения такой задачи использу-

ется [7]. Такой подход позволяет в значительной степени снизить издержки внедрения такой системы.

## ЛИТЕРАТУРА



- 1.** Основные разделы электронной медицинской карты//Эл. ресурс ([http://filearchive.cnews.ru/doc/2013/11/main\\_section\\_%20EMK\\_11\\_11\\_2013.doc](http://filearchive.cnews.ru/doc/2013/11/main_section_%20EMK_11_11_2013.doc)) Дата обращения 30.04.2014
- 2.** Основные разделы электронной медицинской карты//Эл. ресурс ([http://www.rosminzdrav.ru/health/it/57/Osnovnye\\_razdely\\_EMK\\_ot\\_11.11.2013.pdf](http://www.rosminzdrav.ru/health/it/57/Osnovnye_razdely_EMK_ot_11.11.2013.pdf)). Дата обращения 30.03.2014.
- 3.** Якушин Д.А., Пономарев А.А. Роль электронных медицинских стандартов в сфере здравоохранения на примере стандартов HL7, OPEN EHR, DICOM//В кн. Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов X Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 13–16 ноября 2012 г. — Томск: ТПУ, 2012. — С. 349–351
- 4.** Пономарев А.А., Фам В.Т. Использование OPEN XML для формирования клинических документов в формате HL7 CDA//Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. — 2010. — № 3. — С. 147–152
- 5.** Пономарев А.А., Меркер Э.С. Open UMS — Новый российский открытый формат медицинских документов//Матеріали VII Міжнародної конференції ABSTRACTS OF THE VIII INTERNATIONAL CONFERENCE «TELEMEDICINE-EXPERIENCE@PROSPECTS» Український журнал телемедицини та медично-інформатики/Донецьк. — 2011. — Т. 9. — №1. — С. 11–12.
- 6.** Пономарев А.А., Семенов А.С. Проектирование и реализация региональной медицинской информационной системы с применением облачных вычислений// Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. — 2013. — № 3. — С. 172–175
- 7.** Medicaldoc Редактор клинических документов//Программное обеспечение ВНИИЦ Рег. №50201000921 10.06.2009.