

*XMC*

*Pocket сбрху*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский

университет

информационных технологий, механики и оптики»

Факультет информационных технологий и программирования

Кафедра информационных систем

## Лабораторная работа №1

«Изучение способов представления медицинской информации»

- изучение способов представления медицинской информации;
- изучение методов обработки медицинской информации с помощью компьютера;
- изучение методов обработки текстовой информации, таблиц, графиков и изображений;
- изучение методов представления информации в различных форматах.

Выполнили студенты группы № М3410:

Коновалова Эльвира Игоревна

Гладеева Ксения Алексеевна

Сурков Эрик Павлович

Проверил:

Гусарова Наталья Федоровна

Санкт-Петербург

2017

Англоязычное хранилище - openEHR

Русскоязычное – ГОСТ Р 52636-2006, СТО МОСЗ 91500.16.0003-2004

Ключевые стандарты:

- HL7 (США);
- ASTM TC E31 (США);
- CEN TC 251 (Европа);
- openEHR (Великобритания, Австралия).

#### Обоснование выбора

В таблице 1 приведем результаты анализа трех наиболее отличающихся стандартов: HL7, CCR и openEHR по следующим критериям:

- наличие возможности описания медицинского документа с разной степенью детализации;
- гибкость структуры хранимых данных;
- проработанность технологии обмена данными;
- наличие общего видения системы создания, передачи, накопления информации;
- проработанность вопросов безопасности, защиты персональных данных, обеспечения юридической значимости документов.

Отдельно рассматривать стандарт EN13606 не имеет смысла, поскольку его положения во многом перекликаются с openEHR.

Таблица 1. Результаты анализа стандартов HL7, CCR и openEHR

	HL7	CCR	openEHR
(1)	Стандарт предусматривает три варианта глубины детализации данных <input checked="" type="checkbox"/>	Предусмотрен только один обобщенный уровень представления данных <input type="checkbox"/>	Возможна произвольная детализация информации на основе заданных архетипов <input checked="" type="checkbox"/>
(2)	Имеются широкие возможности по конструированию структуры документов и сообщений, однако существует сложность в жесткой привязке к стандартным классификаторам <input type="checkbox"/>	Существует только фиксированная структура представления данных <input type="checkbox"/>	Средствами системы каталогизации предоставляется возможность формировать произвольные структуры представления данных <input checked="" type="checkbox"/>
(3)	Существует серьезно проработанные технологии передачи информации в виде сообщений, являющихся стандартом де-факто среди западных информационных систем <input checked="" type="checkbox"/>	За счет простых структур и отсутствия взаимосвязей между компонентами передача данных реализуется несложно <input checked="" type="checkbox"/>	В технологии присутствует специальный раздел, посвященный интеграции как с однотипными, так и со сторонними системами, плюс имеется штатная возможность формирования выборок из общего хранилища медицинских карт <input checked="" type="checkbox"/>
(4)	Стандарт предлагает сложную модель работы и на практике чаще используется для решения задач представления и обмена информацией <input type="checkbox"/>	Стандартом предусматривается только накопление обобщенной информации без выхода на системные проекты <input type="checkbox"/>	Стандарт предлагает целостную картину полного жизненного цикла медицинских данных <input checked="" type="checkbox"/>
(5)	Стандарт предусматривает возможность ролевой модели доступа к данным <input checked="" type="checkbox"/>	Стандартом решаются конкретные задачи представления и обмена информацией, дополнительные функции должны решаться внешними системами <input type="checkbox"/>	Изначально в идеологии заложен принцип разделения персональных и медицинских данных, контроля версий документов, учет прав доступа и возможность применения электронной цифровой подписи <input checked="" type="checkbox"/>

В результате проведенного сравнения видно, что при проектировании хранилища данных для современной МИС лучше взять за основу положения стандарта **openEHR**, как **наиболее подходящего** в реализации системных проектов и наиболее гибко адаптируемого к различным прикладным задачам.

Немаловажным фактором, влияющим на выбор стандарта, является его открытость. Так, среди перечисленных только **openEHR** является полностью доступным для использования стандартом, тогда как в других случаях доступ к информации ограничен.

Система **openEHR** изначально ориентирована на создание территориально распределенных электронных архивов медицинских данных. Стандартом предусматривается независимое ведение следующих сервисов:

- демография — с возможностью взаимодействия с системой уникальной идентификации пациентов (Мастер пациент индекс);
- терминология — занимается аккумулированием справочных сведений;
- архетипы — дают описание основных понятий и сущностей на абстрактном уровне;
- электронные медицинские записи — содержат сведения о здоровье пациентов.

Преимущества по сравнению с другими стандартами:

- Снижена необходимость поддержки ПО. Меняется только архетип
- Значимость данных возрастает, т.к. для утверждения вводимых EHR-данных используются архетипы. С клинической точки зрения, данные более надежны.
- Интероперабельность (функциональная совместимость) чрезвычайно высока, т.к. обмен данными между системами происходит только в стандартных термах, ссылках открытой ссылочной модели, в то время как функциональная совместимость знаний достигается за счет общес используемых архетипов, доступных для вычислительных систем. Архетипы используются в обоих случаях для утверждения и запрашивания данных.
- Стандартная основа. OpenEHR-ссылочная модель основана на ISO и CEN HER-стандартах, и имеет функциональную совместимость с HL7 и EDIFACT-стандартами сообщений. Это позволяет ПО, основанному на стандарте openEHR, интегрироваться с другими приложениями и системами.
- Интеграция с Имеющимися/Использующимися системами. Будучи созданной на основе стандартов, openEHR - ПО может интегрироваться с множеством систем, которые используют хорошо известные функционально-совместимые стандарты данных. К тому же использование архетипов позволяет очистить данные из использующихся родственных баз данных, конвертируя их и сгенерировав отчеты исключительных ситуаций, свидетельствующих об ошибках в данных.

Рисунок 1. Общая схема архитектуры открытых стандартов

открытый ИБ: дата-страницы – рабочие процессы генерации, из которых генерируются документы, отсылаемые любому пользователю; открытые базы – это базы данных, хранящие информацию о пациентах, услугах, других службах здравоохранения, а также о медицинской документации.

## Структура хранения openEHR

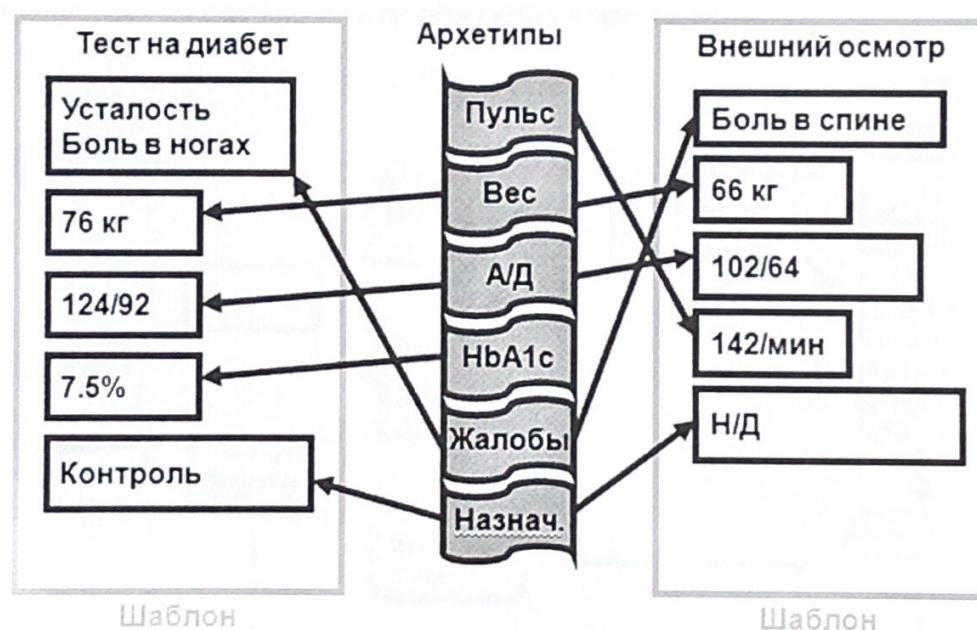


Рисунок 1. Общая схема аппарата описания данных

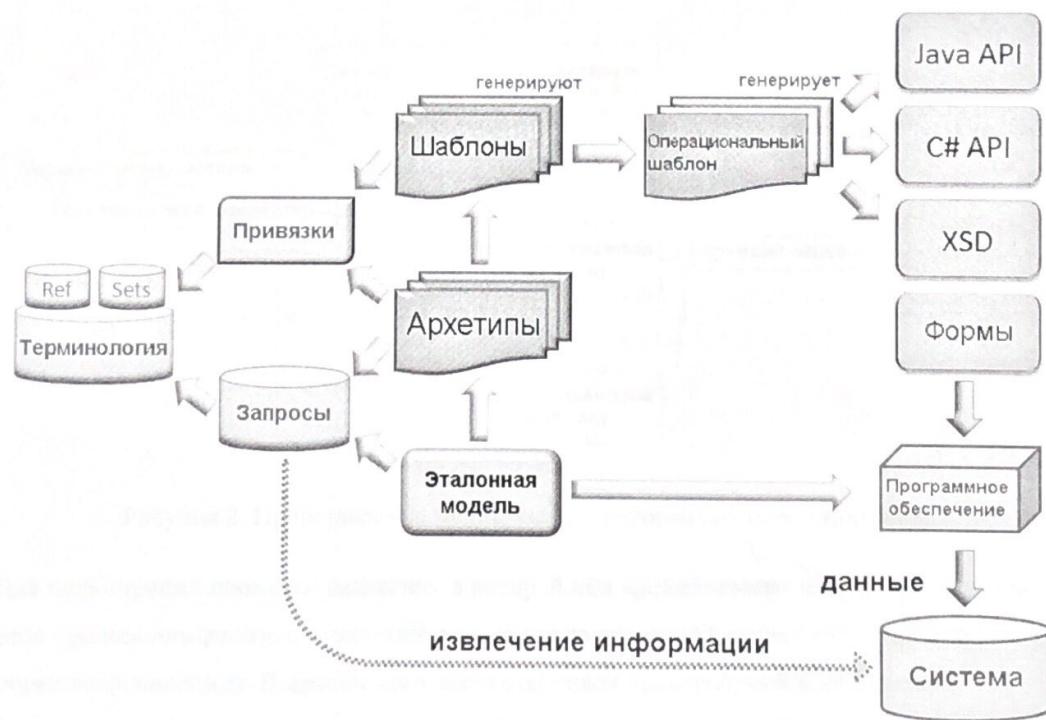
В OpenEHR ядро системы — набор правил и типов данных, из которых затем создаются архетипы, представляющие собой описание процессов (действий) с привязкой к справочным системам. Архетип — это комплексное действие (измерение, наблюдение, оценка и т.д.) Содержат: структуру данных, ограничения на данные. Отличаются

максимальной полнотой

Пример: вес человека, адрес, просто человек.

Архитектура разработана таким образом, чтобы обеспечить возможность использования сторонних медицинских терминологий, таких как SNOMED CT, LOINC и ICDx.

Архетипы используются в openEHR, чтобы смоделировать такие медицинские данные, как «кровяное давление» или «медицинский рецепт». В области информатики архетип — это формализованная и многократно используемая модель некоторого понятия предметной области. В контексте данной работы понятие архетипа конкретизировано: **архетип** — это вычислимое выражение модели предметной области в форме структурированных ограничивающих утверждений, основывающихся на эталонной информационной модели (репозиторий клинических моделей). Все архетипы выражаются с помощью одного и того же формализма. В общем случае архетипы могут быть определены для многократного и широкого использования, при этом они могут быть доопределены (уточнены) для конкретного узкоцелевого применения. Архетипы могут быть адаптированы к любому естественному языку и терминологии.



**Шаблон** — это комплексная структура, представляющая собой определенный набор архетипов для целей локального использования. Шаблоны могут накладывать

дополнительные ограничения на объединяемые ими архетипы, например, устанавливать значения по умолчанию. Другими словами, шаблоны представляют собой форму модели с ограничивающими утверждениями, которая непосредственно используется для того, чтобы внести в процесс создания данных ограничения локального контекста для удовлетворения определенных требований, а также для проверки данных, получаемых из внешних источников. Так как архетипы являются моделями в широком смысле этого понятия и имеют обширные композиционные возможности, задача шаблонов состоит в формировании множества архетипов для некоторой конкретизированной цели. Шаблоны могут использоваться для управления процессом связывания архетипов между собой, уменьшения тавтологий, ограничения излишнего терминологического разнообразия.

При использовании архетипов в определенном контексте они компонуются в комплексные ограничивающие структуры посредством шаблонов с заданными локальными или экспертными ограничениями. Одна из важнейших задач архетипов — это соединение информационных структур и формальной терминологии. Нейтральность по отношению к языку дает возможность перевода архетипов на другие языки.



Рисунок 2. Представление медицинской информации через архетипы

Для иллюстрации проведем аналогию, в которой под «реализацией» можно представить себе процесс лимфопоэза, в результате которого из стволовой кроветворной клетки образуется лимфоцит. В данном примере о стволовой кроветворной клетке можно говорить как об «архетипе», из которого также можно получить и фагоцит или гранулоцит в результате «реализации архетип-модели», то есть миэлопоэза.

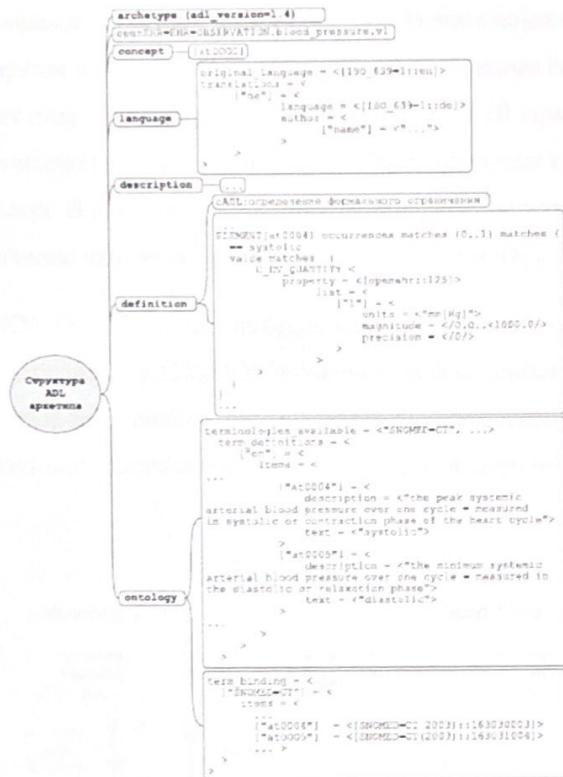
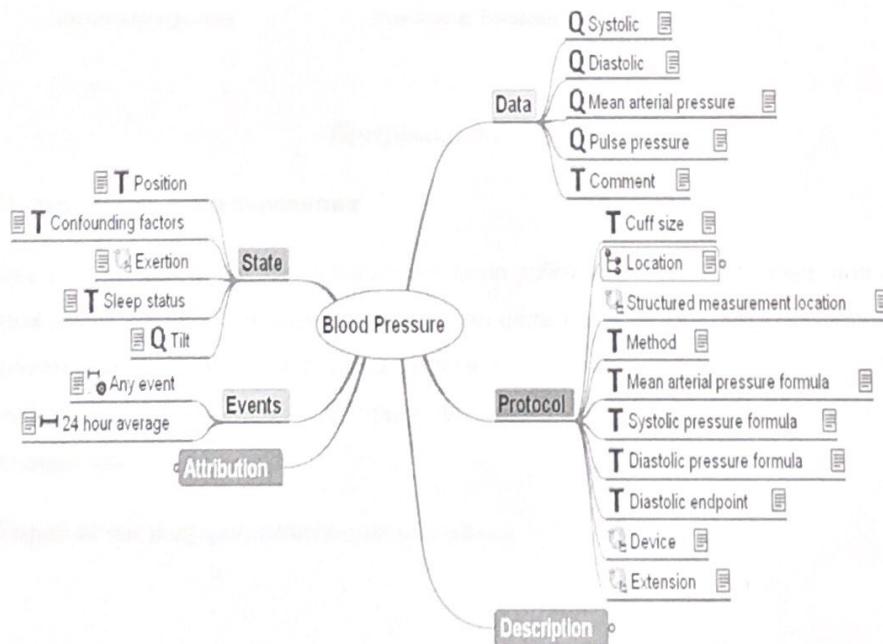
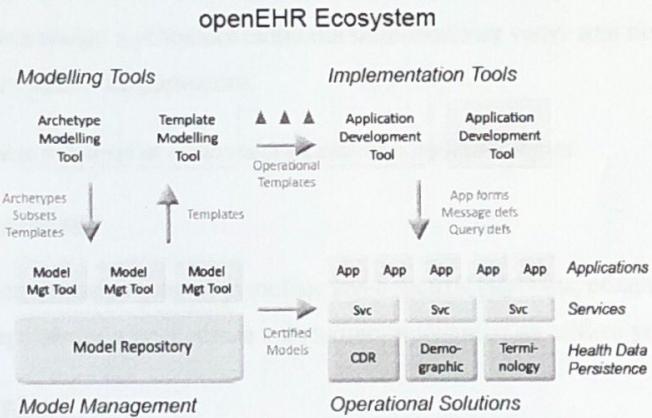


Рисунок 3.Структура вложенности тэгов



В качестве примера в этой структуре показаны элементы архетипа «blood\_pressure» (кровяное давление). Основные структурные компоненты выделены для наглядности жирным шрифтом. Ограничения, накладываемые на размер статьи, не позволяют здесь во всех подробностях рассмотреть структуру ADL-архетипа. Так, в разделе «description» (описание) опущены данные об авторе, ключевые слова и элементы описания на других языках. В разделе «definition» (определение) оставлены только элементы, описывающие единицы измерения кровяного давления (mm Hg), допустимые пределы изменения

SNOMED-CT состоит из более чем миллиона медицинских концепций. Например, идентификатор «22298006» означает острый инфаркт миокарда (myocardial infarction). В разделе term\_binding описана связь рассматриваемых понятий системического и диастолического давлений со систематизированной номенклатурой SNOMED-CT



### Программная система openEHR

#### Инструменты моделирования

Системы на базе openEHR основывают свою работу на моделях предметной области: архетипах, шаблонах и терминологических подмножеств. Представленная часть программной экосистемы включает в себя электронные инструменты, способные создавать и/или анализировать такие модели, а именно: редакторы, компиляторы и валидаторы.

#### Управление информационными моделями

Данная категория включает в себя электронные инструменты и системы хранения, индексирования и управления моделями: совместные хранилища данных, классификаторы на базе онтологий и инструментов редактирования и публикации моделей.

### **Средства разработки**

Данная категория включает в себя инструменты или наборы инструментов для разработки программного обеспечения, функционально направленного на преобразование и/или использование моделей предметной области в рамках ПО. К таким инструментам могут относиться, к примеру, генераторы форм, основанные на архетипах, генераторы запросов AQL, генераторы отчетов и т.д.

### **Операционные решения**

Данная категория включает в себя все компоненты программной экосистемы, применяемые в условиях оказания медицинских услуг или повторного использования клинической информации.

*Данная категория включает в себя три подкатегории:*

#### **Приложения**

Приложениями являются любые компоненты системы, обладающие пользовательским интерфейсом и способные к функционированию на любом устройстве пользователя.

#### **Службы**

Службами являются компоненты системы с открытым API, выполняющие определенную функцию (например, оценки взаимодействия в процессе лечения) и предоставляющие отчет в ответ на запрос пользователя/другого компонента системы. К данной категории относятся службы уведомлений, планирования и т.д.

#### **Компоненты сохранения клинических данных**

К данной категории относятся компоненты, которые обеспечивают неизменность и сохранность клинических данных, в том числе электронные амбулаторные карты, данные демографии, терминологию и др.

## **Истории болезни, приведенные со стандартом openEHR**

### **I) Изюза**

#### **EHR\_EXTRACT**

ehr\_system.extension = Whittington

ehr\_system.assigningAuthorityName = NHS

ehr\_system.valid\_time = 1/1/1990 - 1/1/3000

ehr\_system.root.oid = 9876543211

ehr\_id.extension = WH.1234

ehr\_id.assigningAuthorityName = NHS

time\_created.time= 16/07/2004 17:32

rm\_id = EN 13606-1.0

#### **FOLDER**

rc\_id.extension = 0001

rc\_id.assigningAuthorityName = NLONDON-NHS

rc\_id.root.oid = 9876543213

name = Дородовая помощь

#### **COMPOSITION**

rc\_id.root.oid = 9876543213

name = 28-недельное обследование

composer.performer.extension = KALRA194

#### **ENTRY**

rc\_id.extension = 0114

rc\_id.root.oid = 9876543213

meaning.codingScheme = 1234567890

**ELEMENT**

rc\_id.extension = 0115

rc\_id.root.oid = 9876543213

name = Оценка срока беременности

value.PQ.value = 27

value.PQ.units = Неделя

value.PQ.property = Время

**ENTRY**

rc\_id.root.oid = 9876543213

name = Текущие симптомы

**ELEMENT**

rc\_id.root.oid = 9876543213

name = Симптом

value.TEXT.displayName = Постоянное плохое  
самочувствие

**ELEMENT**

rc\_id.root.oid = 9876543213

name = Симптом

value.CODED\_TEXT.codingScheme = ICD-

12

value.CODED\_TEXT.codingSchemeName =  
Класс внутренних заболеваний

value.CODED\_TEXT.codeValue = D1234

value.CODED\_TEXT.displayName =

Рефлюкс-эзофагит, сильный

value.CODED\_TEXT.originalText =

Сильная изжога

## SECTION

rc\_id.root.oid = 9876543213

name = Абдоминальное  
обследование

## ENTRY

rc\_id.root.oid = 9876543213

name = Предлежание

subject\_of\_information\_category.codeValue = DS00

## ENTRY

rc\_id.root.oid =  
9876543213

name = Пульс

subject\_of\_information\_category.codeValue =  
DS002

subject\_of\_information.relationship.codeValue = "Плод"

## ELEMENT

rc\_id.root.oid =  
9876543213

name = ЧСС

value.PQ.value  
=140

value.PQ.units

= Удар в минуту

value.

PQ.property = Частота

## 2) Головная боль

### **EHR\_EXTRACT**

ehr\_system.extension = Whittington

ehr\_system.assigningAuthorityName = NHS

ehr\_system.valid\_time = 1/1/1990 - 1/1/3000

ehr\_system.root.oid = 9876543211

ehr\_id.extension = WH.1234

ehr\_id.assigningAuthorityName = NHS

time\_created.time= 16/07/2004 17:32

rm\_id = EN 13606-1.0

### **FOLDER**

rc\_id.extension = 0001

rc\_id.assigningAuthorityName = NLONDON-NHS

rc\_id.root.oid = 9876543211

name = Скорая помощь

### **COMPOSITION**

rc\_id.root.oid = 9876543211

name = Обследование

composer.performer.extension = RIK194

**ENTRY**

rc\_id.extension = 0114

rc\_id.root.oid = 9876543211

meaning.codingScheme = 1234567890

**ELEMENT**

rc\_id.extension = 0115

rc\_id.root.oid = 9876543211

name = Оценка возраста

value.PQ.value = 20

value.PQ.units = Лет

value.PQ.property = Время

**ENTRY**

rc\_id.root.oid = 9876543211

name = Текущие симптомы

**ELEMENT**

rc\_id.root.oid = 9876543211

name = Симптом

value.TEXT.displayName = Сильная боль в висках

**ELEMENT**

rc\_id.root.oid = 9876543211

name = Симптом

value.CODED\_TEXT.codingScheme = ICD-