

РАЗВИТИЕ КЛАССИФИКАЦИИ КЛИНИЧЕСКИХ ДИАГНОЗОВ В МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

А. А. НЕЗНАНОВ

кандидат технических наук, доцент департамента анализа данных и искусственного интеллекта, факультет компьютерных наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; заведующий информационно-аналитическим отделом, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Адрес: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20
E-mail: aneznanov@hse.ru

Ю.В. СТАРИЧКОВА

кандидат технических наук, заведующий отделом математических методов и информационных технологий, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Адрес: 117997, г. Москва, ул. Саморы Машела, д. 1
E-mail: julia.starichkova@fnkc.ru

Медицинские информационные системы являются отдельным классом корпоративных информационных систем, специально разрабатываемых для повышения эффективности здравоохранения. Цель внедрения медицинских информационных систем в клинических центрах — комплексное решение задач информационного сопровождения оказания медицинских услуг, с акцентом на формализацию бизнес-процессов в области оказания медицинской помощи, сбор и надежное хранение персональных данных пациентов, оптимальные интерфейсные решения для медицинского персонала, учет лекарственных препаратов и расходных материалов. Основные роли пользователей медицинской информационной системы — руководители клинических подразделений, врачи и медицинские сестры. В статье рассматривается комплекс проблем работы с клиническими диагнозами в медицинских информационных системах, включая формализацию, эффективность заполнения, проверку корректности и полноты расширенных диагнозов, а также последующий анализ клинических данных с акцентом на отдельных признаках диагноза.

Традиционно диагноз представляет собой неструктурированный текст на естественном языке с отдельным присваиванием ему кодов международной классификации болезней или других универсальных классификаторов. Для этого текста существуют стандарты и правила заполнения и изменения, но они практически не формализованы в медицинских информационных системах, что и приводит к вышеперечисленным проблемам. Проведен сравнительный анализ классификаций *International Classification of Diseases*, Международной классификации болезней с предварительным анализом предлагаемых экспертами и реально используемых уточнений наиболее частых заболеваний в области детской онкологии и гематологии. В работе предлагается один из вариантов формализации дополнительной классификации клинических диагнозов, одновременно простой и эффективный, прототип с описанием шаблонов и схем расширенных диагнозов для некоторых заболеваний в формате JSON, оптимизация интерфейса стандартного поля «диагноз» в медицинских информационных системах. Этот вариант апробирован при развитии медицинских информационных систем в области детской онкологии.

Ключевые слова: медицинская информационная система, международная классификация болезней, клинический диагноз, конструктор диагнозов.

Цитирование: Незнанов А.А., Старичкова Ю.В. Развитие классификации клинических диагнозов в медицинских информационных системах // Бизнес-информатика. 2015. № 2 (32). С. 39–47.

1. Введение

Одной из наиболее бурно развивающихся областей прикладной науки является медицинская информатика [1], а внедрение информационных технологий в медицине уже более 40 лет (международная ассоциация медицинской информатики была основана в 1967 году) является очень популярным и приносящим все большую отдачу направлением. Внедрение информационных технологий позволило унифицировать и упорядочить огромный объем биологических и клинических данных, резко повысив качество их анализа. Все эти данные накапливаются в медицинских информационных системах (МИС), автоматизирующими процессы оказания медицинской помощи. В частности, наиболее объемные неструктурированные данные в медицине представлены историей болезни, ежедневно пополняемыми врачами, включая анамнезы, эпикризы, текстовые части осмотров, назначений и др. МИС выделились в крупный класс корпоративных информационных систем в области здравоохранения, а их рынок растет очень быстро [2].

Международная классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ) [*International Classification of Diseases and Related Health Problems, ICD*] [3], развиваемая под эгидой Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) [4] была и остается базой стандартизации и систематизации в здравоохранении, наряду с аналогичными классификаторами анатомии человека, состояний инвалидности (*International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*), лечебных процедур (ранее – *International Classification of Procedures in Medicine (ICPM)*, сейчас – активно развиваемая *International Classification of Health Interventions (ICHI)* и др.), лекарственных препаратов (*Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) classification system of active substances* и др.) и т.п. Но существующие возможности анализа неструктурированной (текстовой) информации позволяют дополнить и расширить эту классификацию для различных целей.

Задача уточнения и расширения классификатора клинических диагнозов, дополняющего (но не замещающего) российские и международные классификаторы, актуальна в связи с необходимостью стандартизации методов уточнения диагнозов, минимизации ручного ввода в информационных системах и снижения количества ошибок, упрощения сбора и повышения качества анализа клинических данных.

2. История развития классификаторов болезней

Необходимость в единой международной систематизации болезней была окончательно осознана в 1853 г., когда Первый Международный статистический конгресс [5] обратился к доктору Фарру и доктору Марку д'Эспин с просьбой подготовить такую классификацию причин смерти. В 1855 г. Фарр и д'Эспин представили два отдельных списка, основанных на совершенно разных принципах. Классификация Фарра состояла из пяти групп: эпидемические болезни; органические (системные) болезни; болезни, подразделявшиеся по анатомической локализации; болезни развития; болезни, являющиеся прямым следствием насилия. Д'Эспин сгруппировал болезни по характеру их проявления (подагрические, герпетические, гематические и т.д.). Несмотря на то, что тогда конгресс принял компромиссный список, в результате дальнейших рассмотрений (1864-1886) Международного перечня причин смерти он был сильно модифицирован, но сохранил в своей основе многие предложенные Фарром принципы, в частности принцип деления на группы. В 1893 г. Жак Бертильон представил комитету Международного статистического института классификацию, основанную на классификации причин смерти и организованную по принципу, принятому Фарром и заключавшемся в подразделении болезней на системные и относящиеся к определенному органу или анатомической локализации. Классификация причин смерти Бертильона получила общее признание и была предпринята для использования несколькими странами и многими городами. Первый пересмотр классификации Бертильона, или Международного перечня причин смерти состоялся в августе 1900 г. На втором пересмотре в 1909 г. были организованы дополнительные разделы для нелетальных болезней путем подразделения некоторых рубрик классификации причин смерти на две или три группы заболеваний. В результате пятого пересмотра в 1938 году конференция признала возрастающую значимость классификации болезней для статистики заболеваемости, чтобы удовлетворить потребности широкого круга организаций (больниц, реабилитационных центров, систем медицинского страхования, военно-медицинских служб) в статистических данных. И на шестом пересмотре в 1948 году Международная классификация наконец приобрела необходимый для этих целей вид.

В процессе следующих пересмотров (седьмого, восьмого, девятого и десятого) [6] в классификации исправлялись ошибки, устранялись неточности, но сохранялась нетронутая базовая структура классификации и, насколько возможно, общий принцип группировки болезней (преимущественно в соответствии с их этиологией, а не конкретными проявлениями) [7]. Актуальным является 10-й пересмотр МКБ, работа над которой началась в 1983 году, а завершилась в 1991 году. Сейчас ВОЗ работает над 11-ым пересмотром МКБ, черновик которого доступен с 2012 года [3]. Отметим, что в числе рекомендаций конференции по МКБ присутствует следующая: «РЕКОМЕНДУЕТ в интересах международной сопоставимости данных при подготовке перевода или адаптации не вносить никаких изменений в содержание (как указано в названиях) трехзначных рубрик и четырехзначных подрубрик Десятого пересмотра, за исключением тех, которые санкционированы ВОЗ. Секретариат ВОЗ несет ответственность за МКБ и действует как центральный консультативный орган для любых изданий (за исключением национальных статистических изданий) или переводов на основе этой классификации. ВОЗ должна быть незамедлительно уведомлена о намерении переводить и адаптировать МКБ или разработать другие классификации, имеющие отношение к МКБ».

3. Текущее состояние классификаторов диагнозов и актуальность задачи

Российский вариант МКБ (подготовлен НИИ социальной гигиены, экономики и управления здравоохранением РАМН им. Н.А.Семашко) [8] немного, но заметно отличается от международного *ICD*. Более того, отличаются от англоязычного варианта Всемирной организации здравоохранения и другие национальные классификаторы, соответствующие *ICD*, например, классификатор *Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)*, утвержденный немецким федеральным министерством здравоохранения [9]. В США параллельно существуют и поддерживаются классификатор причин смерти (основанный на 10-ом пересмотре) и клинический вариант МКБ (на 9-ом пересмотре) [10]. Переход на 10-й пересмотр (*ICD-10-CM*) США осуществят в 2015 году. Уже существует очень удобный *web*-сервис с актуальным состоянием *ICD-10-CM* [11] (см., например, описание кода С91.0 [12], который будет фигурировать в дальнейших примерах).

Таким образом, нам придется выделить «МКБ-

10» как национальный вариант классификации, наиболее актуальный при автоматизации клинических центров в Российской Федерации [13]. В новом ГОСТ Р 56034-2014 «Клинические рекомендации (протоколы лечения). Общие положения», вводящемся со следующего года, при описании модели пациента явно указано: «В нозологической модели указывают также шифр заболевания (нозологии) в соответствии с МКБ-10».

Актуальность поставленных задач определяется пониманием того, что существующие классификаторы, используемые в большинстве МИС, не отражают специфики заболеваний, реалий клинической практики и длительных процедур лечения с использованием высокотехнологичной медицинской помощи (ВМП). История МКБ — это скорее история статистики и диагностики, чем история методов лечения, и в этом смысле к ней нет претензий.

В детской онкологии проблема обостряется. Во-первых, у диагноза в области ВМП очень сложная структура. Это не позволяет использовать очевидное решение — создать список стандартных формулировок клинических диагнозов для конкретного клинического центра. Во-вторых, здесь может параллельно применяться международный классификатор раковых заболеваний у детей [14], акцентирующий внимание на морфологии опухолей, а не на основном месте возникновения, как у взрослых. В-третьих, в клинической практике онкологов повсеместно диагнозы необходимо уточнять в процессе лечения, а статистика часто нужна в более детальных разрезах, чем коды МКБ-10.

Цели работ над уточнением классификации и формализацией РД в федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева» (ФГБУ «ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России) [15] в итоге сформулированы следующим образом.

1. Оптимизация работы сотрудников, вовлеченных в процесс оказания медицинских услуг — стандартизация методов уточнения диагнозов, минимизация ручного ввода, упрощение контроля терапевтических планов и назначений, снижение количества ошибок.

2. Оптимизация работы руководителей отделений и аналитиков клинической деятельности — упрощение сбора и повышение качества статистических данных в разрезе диагнозов.

4. Заболевания: диагнозы и их уточнения

Заболевание с точки зрения формализации на естественном языке обычно выражается диагнозом. Мы не будем останавливаться на типах диагнозов и способах постановки диагноза. Необходимо отметить только, что мы рассматриваем в первую очередь клинический диагноз, который [16]:

1) должен отражать историю диагностики пациента и изменяться со временем;

2) может состоять из нескольких болезней, что в современных условиях работы клинических центров приводит к необходимости выделения «основного» заболевания [*basic diagnosis*] и пометки остальных заболеваний как «сопутствующих» [*secondary diagnosis*] (часто подразделяемых на осложнения, конкурирующие заболевания и фоновые заболевания).

Введем понятие «основного расширенного диагноза», далее сокращаемого до «**расширенного диагноза**» (РД), с целью формализации детальной информации об основном заболевании клинического диагноза, не следующей автоматически из кода в каком-либо классификаторе.

Технически, РД представляет собой составную текстовую строку, состоящую из основной части (соответствует МКБ) и уточнений (параметров), выбираемых из возможных альтернатив различным способом.

Схема уточнения РД – формально определенный параметр РД, определяемый типом данных, способом отображения и зависимостями от других уточнений. Например, уточнение «*Группа риска*» диагноза МКБ *S91.1* с альтернативами {[*B1*] [*B2*] [*B3*]}, из которых должно быть выбрано одно значение». Предложены следующие типы данных уточнения – булево значение (да/нет), число, дата, альтернатива (выбор одного элемента из закрытого списка), опции (выбор нескольких элементов из закрытого списка) и строка (с символами *Unicode*), служащая типом данных по умолчанию. Собственно *уточнением* формально назовем конкретное значение, занесенное в диагноз в соответствии со схемой уточнения.

Способ отображения уточнения – компонент управления при отображении и редактировании уточнения в конструкторе диагнозов.

Группа уточнений – именованный список уточнений и их групп (порядок в списке значим, так как влияет на восприятие врачом, как конструктора,

так и автоматически генерируемой строки с диагнозом). Группы позволяют отразить естественную иерархию уточнений. Группа верхнего уровня присутствует в РД по умолчанию и специально не именуется.

Свободный комментарий РД – уточнение, всегда последнее по порядку, присутствующее в любом РД в виде текстовой строки со свободным вводом.

Кодом РД назовем составную строку, собираемая из основной части (соответствует некоторому классификатору, например, МКБ-10), разделителя и Кодов уточнений. Не будем останавливаться на синтаксисе кодов уточнений и РД, но приведем в дальнейшем пример.

Схема РД – формальное описание структуры РД в виде иерархии уточнений и их взаимовлияния. Представляет собой составную строку, собираемую из основной части (соответствует коду МКБ-10 и названию клинического диагноза), разделителя («//»), и Схем уточнений с разделителем «,». По БНФ: <Схема диагноза> ::= <Код, соответствующий МКБ-10>, <Основной клинический диагноз> // <Схема уточнения 1 или группа 1>, ..., <Схема уточнения N или группа N>.

Правило взаимовлияния уточнений – указывает на влияние значения уточнения на другие уточнения или их группы. В простейшем случае сам факт наличия значения (заполнение) может активировать или деактивировать другое Уточнение. Например: если в уточнении с альтернативами {[*Диагноз поставлен впервые*][*Рецидив*]} выбрано значение [*Рецидив*] то активируется группа уточнений «Номер рецидива» с альтернативами {[1][2][3]}. В противном случае группа уточнений «Номер рецидива» деактивирована, то есть не доступна для заполнения пользователем.

Отметим, что введенное понятие схемы РД с его структурой не только расширяет классификатор заболеваний (так как одному коду МКБ может соответствовать несколько различных схем), но и *максимально формализует* заполнение диагноза, оставляя, тем не менее возможность ввода свободного комментария РД.

5. Реализация схемы классификации расширенных диагнозов в медицинской информационной системе

Внедрение классификатора схем РД в МИС требует выполнения следующих требований.

1. Должны быть реализованы справочники типов данных уточнений, редакторов уточнений, схем уточнений, самих уточнений и схем РД.
2. Все указанные выше справочники должны быть версионированными (кроме типов данных, которые проще реализуются перечислениями) и поддерживать информацию об авторе и дате внесения изменений.
3. Должен быть реализован эффективный визуальный конструктор РД, удобный и наглядный для клиницистов.
4. Должен быть реализована подсистема управления схемами РД с редактором схем РД. Схемы РД должны быть удобно сериализуемыми для импорта/экспорта.
5. Должны быть реализованы отчеты по текущим схемам РД, по использованию схем РД при заполнении диагнозов, по значениям свободного комментария в разрезе схем РД и их уточнений.
6. Руководством клинического центра должен быть утвержден регламент обновления справочника схем РД (и связанного с ним справочника схем уточнений).

Это технически сложная задача, по сути заставляющая изменять ядро МИС из-за фундаментальной перестройки работы со справочниками (включая базовый справочник МКБ) и повсеместности поля документов «диагноз» в различных значениях — от «основного клинического» до «реабилитационного».

При сериализации РД будем использовать формат JSON [17] из-за его популярности, наличия доступных средств обработки, простоты, удобства восприятия человеком. Введем для описания уточнений теги:

1. *Name* — имя уточнения;
2. *Type* — тип данных уточнения: Boolean, Alt, Option, String, Number, Date или Group (для группировки, без своего значения);
3. *Exts* — список уточнений (JSON-вектор);
4. *Values* — данные уточнения в зависимости от типа данных;
5. *Meta* — правила взаимовлияния с простым синтаксисом, использующим названия уточнений.

В качестве примера приведем начало JSON-описания схемы РД «С91.0 Острый лимфобластный лейкоз»:

```
{ „Name“: «Острый лимфобластный лейкоз,
В-линейный вариант»,
„МКБ“: „С91.0“,
„Params“: „Edit:stdlTrack:normal“,
„Exts“: [
  { „Name“: „Иммунологический вариант“,
    „Type“: „Group“,
    „Exts“: [
      { „Name“: „Степень зрелости“,
        „Type“: „Alt“,
        „Values“: [„В1“, „В2“, „В3“]
      }
    ]
  },
  { „Name“: „Фаза заболевания“,
    „Type“: „Alt“,
    „Values“: [„Первый острый период“, „Ремиссия“,
    „Рецидив“]
  },
  { „Name“: „Рецидив“,
    „Type“: „Group“,
    „Exts“: [
      { „Name“: „Выявление“,
        „Type“: „Alt“,
        „Values“: [„Впервые“, „Рецидив“],
        „Meta“: {
          „Meta1“: „Выявление == ‚Рецидив‘ -> Параметры рецидива“
        }
      },
      { „Name“: „Параметры рецидива“,
        „Type“: „Group“,
        „Exts“: [
          ...
          { „Name“: „Локализация рецидива“,
            „Type“: „Alt“,
            „Values“: [„Изолированный“, „Комбинированный“],
            „Meta“: {
              „Meta1“: „Локализация рецидива == ‚изолированный‘
              -> Варианты локализации1 else Варианты локализации 2“
            }
          },
          { „Name“: „Варианты локализации 1“,
            „Type“: „Alt“,
            „Values“: [„Костномозговой“, „Нейро“,
            „Тестиколярный“]
          },
          { „Name“: „Варианты локализации 2“,
            „Type“: „Options“,
            „Values“: [„Костномозговой“, „Нейро“,
            „Тестиколярный“]
          }
        ]
      }
    ]
  },
  { „Name“: „Дата рецидива“,
    „Type“: „Date“
  }
  ...
}
```

Пример показывает как общую схему описания, так и отдельные проектные решения, например, использование тега «*Meta*», позволяющий изменять состав отображаемых и активированных уточнений в зависимости от значений некоторых других уточнений. Пример автоматически генерируемой строки описания:

Острый лимфобластный лейкоз
В-линейный вариант (МКБ С91.0),
 Степень зрелости **В2**, Транслокация **t(10;11)**, Рецидив (Номер рецидива **1**, Дата рецидива **05.02.14**, Срок рецидива **Ранний**, Локализация рецидива **Комбинированный, [Костномозговой, Тестикулярный]**), Группа риска **Промежуточная**, ТГСК (Тип ТГСК **Алло-неродственный**).

Опишем основные принципы реализации конструктора РД в МИС.

1. Оптимальным вариантом реализации конструктора представляется редактор свойств (Property editor) с поддержкой иерархии и различных типов полей – редакторов уточнений.

2. По схеме РД интерфейс конструктора должен строиться автоматически.

3. Конструктор должен поддерживать удобный ввод с клавиатуры (то есть без использования мыши).

4. Любое поле конструктора, кроме кода по МКБ-10, должно иметь свойство «Заполнено» со значением по умолчанию – «Нет». Конструктор должен наглядно визуализировать заполненность полей (например, цветом и значком). Группа уточнений может быть заполнена частично, что также должно визуализироваться.

5. При изменении значения любого уточнения необходимо проверить правила взаимовлияния уточнений и при необходимости активировать/деактивировать некоторые из уточнений и их групп. При этом деактивируемые уточнения не меняют статус заполненности и введенные ранее значения уточнений сохраняются.

6. Конструктор должен содержать обязательное поле «Свободный комментарий».

Предлагаемый вариант интерфейса с пользователем для конструктора показан на *рис. 1*.

Тест		ОЛЛ
МКБ		
Диагноз по МКБ		
Конструктор		
Основная часть	С91.0 Острый лимфобластный лейкоз	
Транслокации		
Тип	t(9; 22)	
Описание		
Рецидив	<input checked="" type="checkbox"/>	
Номер рецидива	1	
Срок рецидива		
Локализация рецидива	Изолированный	
Костномозговой	<input type="checkbox"/>	
Нейро	<input checked="" type="checkbox"/>	
Тестикулярный	<input type="checkbox"/>	
Дата рецидива		
Группа риска	Стандартная	
Нейролейкемия	<input type="checkbox"/>	
Ремиссия	<input type="checkbox"/>	
Номер ремиссии		
Степень зрелости		
ТГСК	<input type="checkbox"/>	
Тип ТГСК		
Свободный комментарий		
Присутствует	<input checked="" type="checkbox"/>	
Текст		

Рис. 1. Прототип Конструктора РД в процессе заполнения с цветовым выделением незаполненных уточнений

6. Внедрение расширенной классификации в ФГБУ «ФНКЦ ДГОИ им. Д.Рогачева» Минздрава России

В результате анализа данных о наиболее частых заболеваниях разрезе отделений стационара ФГБУ «ФНКЦ ДГОИ им. Д.Рогачева» Минздрава России было выявлено, что их наибольшая вариабельность наблюдается в отделении иммунологии: более 30 групп диагнозов в отличие от 5-10 в других отделениях. Общее число проанализированных диагнозов в реальных историях болезни – более 500. Наиболее популярные коды МКБ-10 (более 98%): С76-80, С81-83, С91, D18, D66-70, D81-84. Из них выделено 119 схем РД. Экспертами-клиницистами добавлено 28 схем и изменено 82 схемы. При этом каталогизировано 56 различных уточнений. В среднем схема РД содержит 5,2 уточнения (напомним, что мы рассматриваем только полностью формализованные уточнения). Максимальное число уточнений у одного РД – 29. Наиболее популярные уточнения при формализации РД (по убыванию частоты встречаемости): форма заболевания, параметры рецидива (его наличие, номер, стадия), тип лимфоцитов, статус ремиссии, локализация поражения, уточнение стадии, ответ на терапию, ген-

ные уточнения и транслокации, течение болезни, группа риска.

Работа по утверждению схем РД руководством центра по сути только начата, пока в списке утвержденных всего 20 схем РД (из 147). В используемой МИС начата реализация конструктора РД и редактора схем РД на основе прототипа.

7. Заключение

Рассмотрена одна из первых в России попыток дополнительной классификации клинических диагнозов с одновременной формализацией и прототипированием использования в медицинских информационных системах. Идея, что диагноз может быть не просто субъективным результатом наблюдения в текстовой форме, но пополняемым формальным объектом сложной структуры, не нова. Главное, не забывать, что мир богаче любой модели

и всегда сохранять «свободный комментарий», подсказывать клиницистам, какие уточнения еще не заполнены, и иметь регламент внесения изменений в справочник схем «расширенного диагноза».

Оригинальность проекта состоит в анализе предлагаемых экспертами и реально используемых уточнений наиболее частых заболеваний в области детской онкологии и гематологии в практике ФГБУ «ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России, сравнении классификаций *International Classification of Diseases* и Международной классификации болезней с предварительным анализом 11 пересмотра, описании шаблонов и схем расширенных диагнозов для некоторых заболеваний в формате *JSON*, оптимизации интерфейса с пользователем. В дальнейшем планируется использовать методы онтологического моделирования для визуализации связей «расширенного диагноза» и простановки ссылок на открытые онтологии [18, 19]. ■

Литература

1. American Medical Informatics Association: The Science of Informatics. [Электронный ресурс]: <http://www.amia.org/about-amia/science-informatics> (дата обращения: 20.09.2014).
2. 2013 Annual Report of the U.S. Hospital IT Market, HIMSS Analytics, 2013. [Электронный ресурс]: <http://apps.himss.org/foundation/docs/2013HIMSSAnnualReportDorenfest.pdf> (дата обращения: 20.09.2014).
3. International Classification of Diseases (ICD). [Электронный ресурс]: <http://www.who.int/classifications/icd/en> (дата обращения: 20.09.2014).
4. Всемирная организация здравоохранения // WHO | World Health Organization. [Электронный ресурс]: <http://www.who.int> (дата обращения: 20.09.2014).
5. Всемирная организация здравоохранения. История развития МКБ. Т. 1. // В кн.: Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем. Десятый пересмотр / ред. ВОЗ. М.: Медицина, 1995.
6. Всемирная организация здравоохранения. Отчет международной конференции по Десятому пересмотру Международной классификации болезней. Т. 1. // В кн.: Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем. Десятый пересмотр / ред. ВОЗ. М.: Медицина, 1995.
7. Всемирная организация здравоохранения. Описание международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем. Т. 1. // В кн.: Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем. Десятый пересмотр / ред. ВОЗ. М.: Медицина, 1995.
8. Приказ Минздрава РФ от 27 мая 1997 г. № 170 «О переходе органов и учреждений здравоохранения РФ на международную статистическую классификацию болезней и проблем, связанных со здоровьем X пересмотра» (в ред. Приказа Минздрава России от 12 01 98 № 3).
9. Möller M., Sonntag D., Ernst P. Modeling the International Classification of Diseases (ICD-10) in OWL // Communications in Computer and Information Science. 2013. Vol. 272. P. 226–240.
10. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), USA. Classification of Diseases, Functioning, and Disability. [Электронный ресурс]: <http://www.cdc.gov/nchs/icd/icd10cm.htm> (дата обращения: 20.09.2014).
11. ICD10Data.com: The Web's Free ICD-10-CM/PCS Medical Coding Reference. [Электронный ресурс]: <http://www.icd10data.com> (дата обращения: 20.09.2014).
12. ICD-10-CM описание кода C91.0. [Электронный ресурс]: <http://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes/C00-D49/C81-C96/C91-/C91.0>
13. МКБ 10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра. [Электронный ресурс]: <http://mkb-10.com> (дата обращения: 20.09.2014).

14. International Classification of Childhood Cancer (ICCC). [Электронный ресурс]: <http://seer.cancer.gov/iccc> (дата обращения: 20.09.2014).
15. ФГБУ «ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России. [Электронный ресурс]: <http://fnkc.ru> (дата обращения: 15.09.2014).
16. Кориневская А.В. Старичкова Ю.В., Незнанов А.А. О расширении классификатора заболеваний в клинической практике онкологических центров // Сборник трудов V Международной конференции «ИТ-Стандарт 2013», Москва, 2014. – С. 249-259.
17. Introducing JSON. [Электронный ресурс]: <http://json.org> (дата обращения: 20.09.2014).
18. Disease Ontology. [Электронный ресурс]: <http://disease-ontology.org> (дата обращения: 20.09.2014).
19. National Cancer Institute Thesaurus. [Электронный ресурс]: <http://bioportal.bioontology.org/ontologies/NCIT> (дата обращения: 20.09.2014).

REFINEMENT OF CLASSIFICATION OF CLINICAL DIAGNOSES IN MEDICAL INFORMATION SYSTEMS

Alexey A. NEZNANOV

*Associate Professor, School of Data Analysis and Artificial Intelligence,
Faculty of Computer Science, National Research University Higher School of Economics;
Head of Information-Analytical Department, Federal State Budget Institute
«Federal Scientific and Clinical Centre of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology
named after Dmitry Rogachev», Ministry of Health of the Russian Federation
Address: 20, Myasnitskaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation
E-mail: aneznanov@hse.ru*

Julia V. STARICHKOVA

*Deputy Head of Information-Analytical Department, Federal State Budget Institute
«Federal Scientific and Clinical Centre of Pediatric Hematology, Oncology
and Immunology named after Dmitry Rogachev», Ministry of Health of the Russian Federation
Address: 1, Samory Mashela Street., Moscow, 117997, Russian Federation
E-mail: julia.starichkova@fnkc.ru*

Medical information systems constitute a separate class of corporate information systems, specifically designed to improve the efficiency of healthcare. The purpose of implementation of healthcare information systems in clinical centers is to provide a comprehensive solution of information support issues associated with delivery of health services, with emphasis on the formalization of healthcare business processes, collection and secure storage of patients' personal data, optimal interface solutions for clinicians and nurses, special management of medications and expendable supplies. Key roles of medical information system users include heads of clinical departments, doctors and nurses. This paper addresses a range of challenges relating to clinical diagnoses in medical information systems, including formalization, input efficiency, validity and completeness checking of enhanced diagnoses, as well as ex-post analysis of clinical data focusing on specific signs of diagnoses.

Traditionally a diagnosis constitutes an unstructured text in a natural language with further assignment of codes of the International Classification of Diseases or other universal classifications. There are standardized guidelines and local conventions to insert and to change this text, but basically these conventions are not formalized in medical information systems, and that leads to the above-listed problems. A comparative analysis of the International Classification of Diseases has been conducted involving a preliminary assessment of refinements suggested by experts and actually used relating to most common pediatric oncology and hematology

diseases. This paper suggests an approach to formalize an additional classification of clinical diagnoses, both simple and effective, a prototype with description of templates and schemes to enhance diagnoses for certain diseases in the JSON format and to optimize interface of the «diagnosis» standard field in medical information systems. This approach has been successfully tested in pediatric oncology information system design.

Key words: medical information system, international classification of diseases, clinical diagnosis, diagnosis constructor.

Citation: Neznanov A.A., Starichkova J.V. (2015) Razvitiye klassifikatsii klinicheskikh diaznozov v medicinskih informatsionnykh sistemah [On refinement of classification of clinical diagnoses in medical information systems]. *Business Informatics*, no. 2 (32), pp. 39–47 (in Russian).

References

1. *American Medical Informatics Association: The Science of Informatics*. Available at: <http://www.amia.org/about-amia/science-informatics> (accessed 20 September 2014).
2. *2013 Annual Report of the U.S. Hospital IT Market, HIMSS Analytics, 2013*. Available at: <http://apps.himss.org/foundation/docs/2013HIMSSAnnualReportDorenfest.pdf> (accessed 20 September 2014).
3. *International Classification of Diseases (ICD)*. Available at: <http://www.who.int/classifications/icd/en> (accessed 20 September 2014).
4. *WHO | World Health Organization*. URL: <http://www.who.int> (accessed 20 September 2014).
5. Red. VOZ Medicina (1995) *Vsemirnaya organizatsiya zdavoohraneniya. Istoriya razvitiya MKB* [World Health Organization. History of ICD], *Mezhdunarodnaya statisticheskaya klassifikatsiya boleznei i problem so zdoroviem*. 10 peresmotr [International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. 10th revision], vol. 1. (in Russian)
6. Red. VOZ Medicina (1995) *Vsemirnaya organizatsiya zdavoohraneniya. Otchet mezhdunarodnoi konferencii po desyatomu peresmotru mezhdunarodnoi klassifikatsii boleznei* [World Health Organization. Report of International Conference on 10th Revision of ICD], *Mezhdunarodnaya statisticheskaya klassifikatsiya boleznei i problem, svyazannyh so zdorov'em*. 10 peresmotr [International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. 10th revision], vol. 1. (in Russian)
7. Red. VOZ Medicina (1995) *Vsemirnaya organizatsiya zdavoohraneniya. Opisanie mezhdunarodnoi statisticheskoi klassifikatsii boleznei i problem, svyazannyh so zdorov'em* [World Health Organization. Report of International. Description of ICD], *Mezhdunarodnaya statisticheskaya klassifikatsiya boleznei i problem, svyazannyh so zdorov'em*. 10 peresmotr [International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. 10th revision], vol. 1. (in Russian)
8. Minzdrav RF (1998) *Prikaz Minzdrava RF ot 27.05.1997 № 170 «O perehode organov i uchrezhdenii RF na mezhdunarodnyuyu statisticheskuyu klassifikatsiyu boleznei i problem, svyazannyh so zdorov'em» (v redakcii prikaza Minzdrava Rossii ot 12.01.98 № 3)* [The order of RF Ministry of Healthcare «About transition of public agencies and institutions of Russian Federation onto international statistical classification of diseases and related health problems» (as in force on 12 January 1998 № 3)]. (in Russian)
9. Möller M., Sonntag D., Ernst P. (2013) Modeling the International Classification of Diseases (ICD-10) in OWL. *Communications in Computer and Information Science*, vol. 272, pp. 226–240.
10. *Centers for Disease Control and Prevention (CDC), USA. Classification of Diseases, Functioning, and Disability*. Available at: <http://www.cdc.gov/nchs/icd/icd10cm.htm> (accessed 20 September 2014).
11. *ICD10Data.com: The Web's Free ICD-10-CM/PCS Medical Coding Reference*. Available at: <http://www.icd10data.com> (accessed 20 September 2014).
12. *ICD-10-CM description of code C91.0*. Available at: <http://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes/C00-D49/C81-C96/C91-/C91.0> (accessed 20 September 2014).
13. *MKB 10 – Mezhdunarodnaya klassifikatsiya boleznei desyatogo peresmotra* [Russian version of ICD-10 – International Classification of Diseases, 10th revision]. Available at: <http://mkb-10.com> (accessed 20 September 2014). (in Russian)
14. *International Classification of Childhood Cancer (ICCC)*. Available at: <http://seer.cancer.gov/iccc> (accessed 20 September 2014).
15. *FGBU «FNKC DGOI im. D. Rogacheva» [FSCC PHOI n.a. Dmitry Rogachev]*. Available at: <http://fnkc.ru> (дата обращения: 15.09.2014). (in Russian)
16. Korinevskaya A.V., Starichkova Y.V., Neznanov A.A. (2014) O rasshirenii klassifikatora zabolevanii v klinicheskoi praktike onkologicheskikh centrov [About extending of diseases classification in clinical practice of oncology centers], *Proceedings of the V International Conference «IT-Standard 2013», 22 October 2014, Moscow*, pp. 249-259. (in Russian)
17. *Introducing JSON*. Available at: <http://json.org> (accessed 20 September 2014).
18. *Disease Ontology*. Available at: <http://disease-ontology.org> (accessed 20 September 2014).
19. *National Cancer Institute Thesaurus*. Available at: <http://bioportal.bioontology.org/ontologies/NCIT> (accessed 20 September 2014).