

Аналитическая модель (глобальной)
адаптивной медицинской диагностики
А.Г.Колонин*, А.В.Волнухин

Задачи и проблема

Мониторинг состояния здоровья

- Глобально (*страна, регион, территория, город район*)
- Индивидуально (*в том числе - в контексте курса лечения*)
- В реальном времени

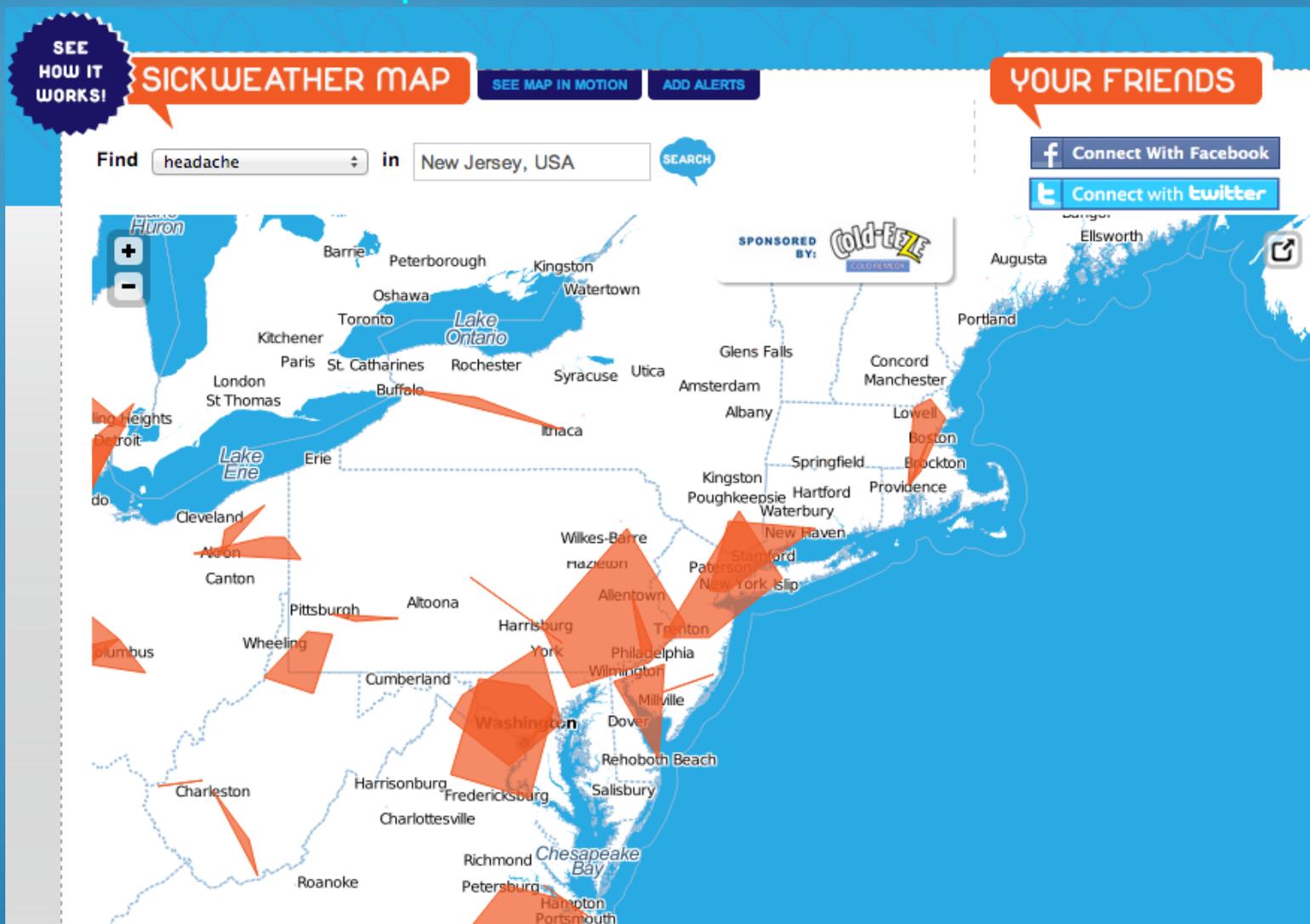
Формирование унифицированной системы связанных онтологий

- Диагнозы
- Медикаменты
- Процедуры
- Исследования
- Результаты исследований

zdorovie|online

Глобальный мониторинг состояния здоровья

<http://www.sickweather.com/>

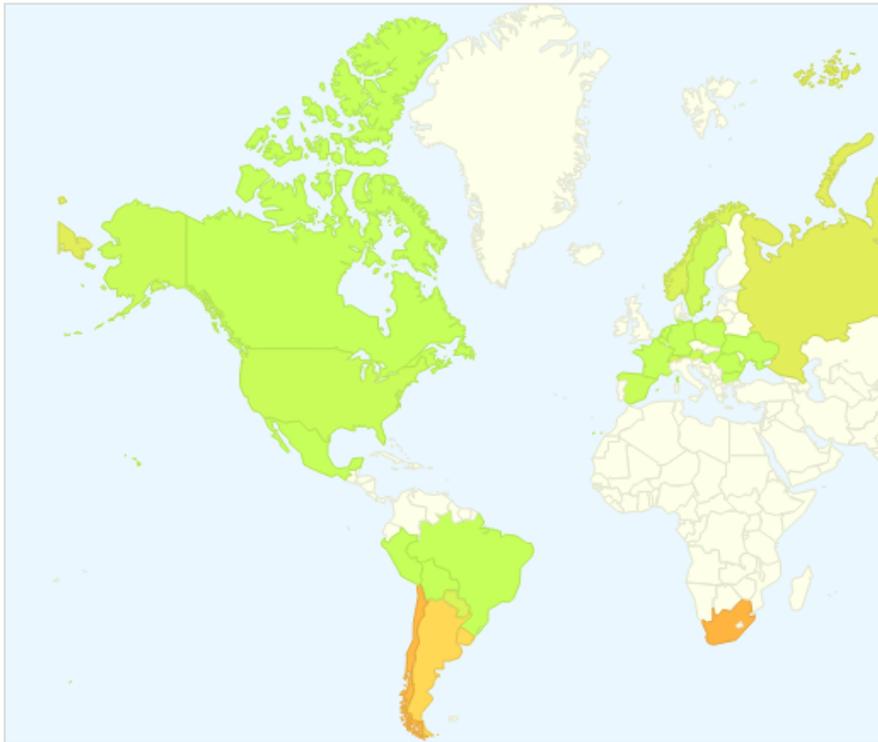


Глобальный мониторинг состояния здоровья

<http://www.google.org/flutrends/>

Explore flu trends around the world

We've found that certain search terms are good indicators of flu activity. Google Flu Trends uses aggregated Google search data to estimate flu activity. [Learn more »](#)

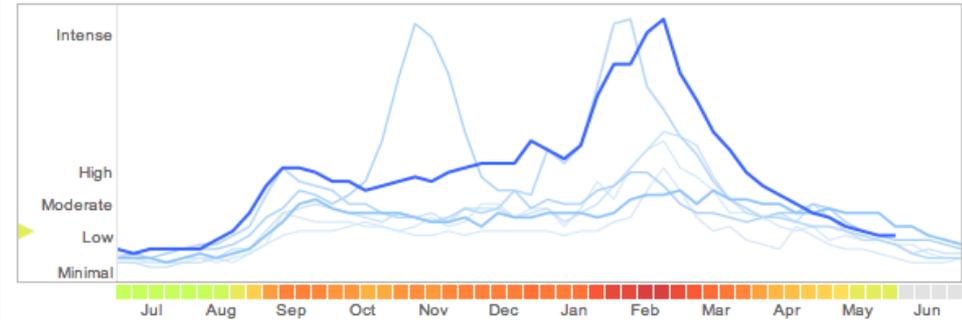


Explore flu trends - Russia (Experimental)

We've found that certain search terms are good indicators of flu activity. Google Flu Trends uses aggregated Google search data to estimate flu activity. [Learn more »](#)

National

● 2012-2013 ● Past years ▼



Глобальный мониторинг состояния здоровья

<http://gigaom.com/2011/07/07/can-you-crowdsource-health-information-via-twitter/>

	Allergies	Insomnia	Obesity	Injuries	Respiratory	Dental	Aches/Pains
General	allergies nose eyes allergy allergic	sleep asleep fell awake hours	blood weight eat healthy fat	knee leg right ankle shoulder	throat stop better voice hurts	ow teeth tooth wisdom dentist	body need neck hurts head
Symptoms	sneezing coughing cold nose runny	insomnia fall burning pain falling	pressure weight loss blood high	pain sore arthritis limping neck	cough coughing cold sneezing sneeze	pain toothache sore infection tooth	aches pain sore muscle aching
Treatments	medicine benadryl claritin zyrtec drops	sleeping pills caffeine tylenol pill	diet exercise dieting insulin exercising	surgery brace crutches physical therapy	medicine antibiotics codeine vitamin tylenol	braces pain relief muscle surgery	massage exercise massages bath hot

Индивидуальный «График Здоровья»

здоровье|онлайн : Василий Кривицкий

ЭО

Мониторинг

Лечение

Документы



- 31
 - Афобазол
 - Бетакортизол
 - Замер артериального да
- 1 июля суббота
 - Афобазол
 - 10:00 Бетакортизол
 - Замер артериального да
- 2
 - Афобазол
 - Бетакортизол
 - Замер артериального да
 - Консультация невропат
 - Триган-Д: начать приём
- 3
 - Афобазол
 - Бетакортизол
 - Триган-Д
 - 15:00 Замер артериального давления
- 4
 - Афобазол
 - Бетакортизол
 - Триган-Д
 - Замер артериального да
- 5
 - Афобазол
 - Бетакортизол
 - Триган-Д
 - Замер артериального да
- 7
 - Афобазол
 - Бетакортизол
 - Триган-Д
 - Замер артериального да

События

Мониторинг

Назначение

Документ

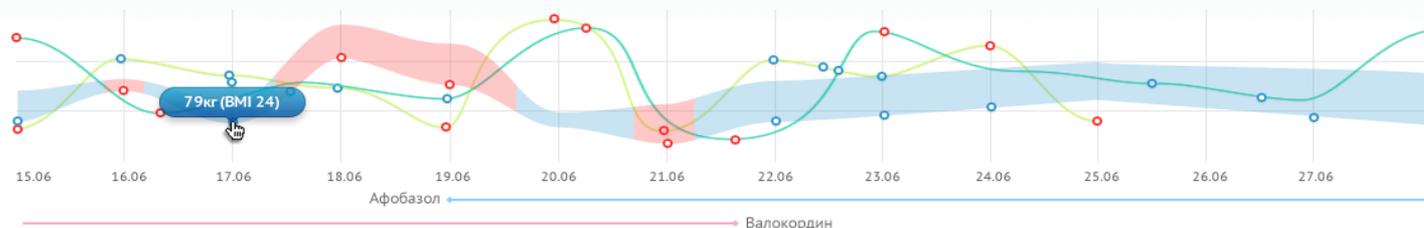
График здоровья

месяц - +

давление

сахар крови

масса тела



Мониторируемые показатели

Масса тела

88 кг



3 дня назад
87,3

позавчера
88

вчера
86

Артериальное давление

110/80 мм



3 дня назад
190/80

позавчера
120/80

вчера
190/80

Сахар тела

мг/г



3 дня назад
87,3

позавчера
88

вчера
86

Артериальное давление

110/80 мм



3 дня назад
190/80

позавчера
120/80

вчера
190/80

Сахар тела

мг/г



3 дня назад
87,3

позавчера
88

вчера
86

Артериальное давление

110/80 мм



3 дня назад
190/80

позавчера
120/80

вчера
190/80

Сахар тела

мг/г



3 дня назад
87,3

позавчера
88

вчера
86

ЭО

© ООО «Здоровье онлайн»
Все права защищены

contact@zdorovieonline.ru

Индивидуальный «График Здоровья» Персональные настройки мониторинга

Мониторируемые показатели

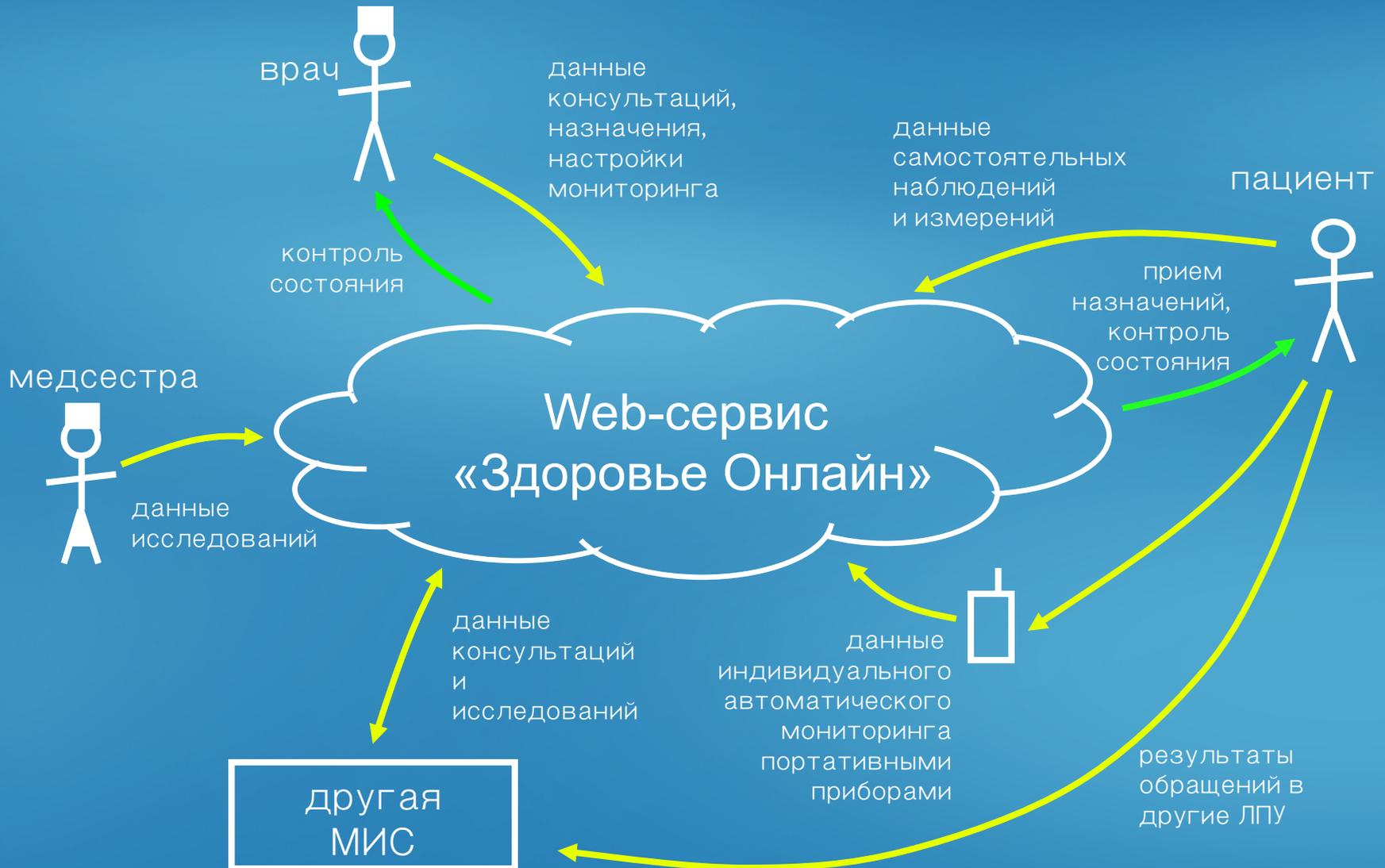
	Норма: минимум	максимум			
<input checked="" type="checkbox"/> Артериальное давление	90/60	140/90	мм рт. ст.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Пульс	40	140	удар/мин.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Температура тела	36	37	°C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Холестерин	2.8	5	ммоль/л	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Сахар крови (Глюкоза)	3.3	5.5	ммоль/л	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Вес			кг	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Гемоглобин	120		г/л	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Пикфлоуметрия					
<input type="checkbox"/> Диурез					
<input type="checkbox"/> Количество приступов удушья					
<input type="checkbox"/> Количество болевых приступов при стенокардии					
<input type="checkbox"/> Пройденные метры					
<input type="checkbox"/> Количество ингаляций бронхолитиков					
<input type="checkbox"/> Индекс массы тела					
<input type="checkbox"/> СОЭ	3				
<input type="checkbox"/> Время свертывания	2				
<input type="checkbox"/> ТТГ	0.4				
<input type="checkbox"/> ПСА	0	4	нг/мл	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Гликозилированный гемоглобин	4.5	6.0	%	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Триглицериды	0.6	3.6	ммоль/л	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Бета-холестерин (холестерин ЛПНП)	1.9	4.8	ммоль/л	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Альфа-холестерин (холестерин ЛПНП)	0.78	2.2	ммоль/л	<input type="checkbox"/>	

Сохранить

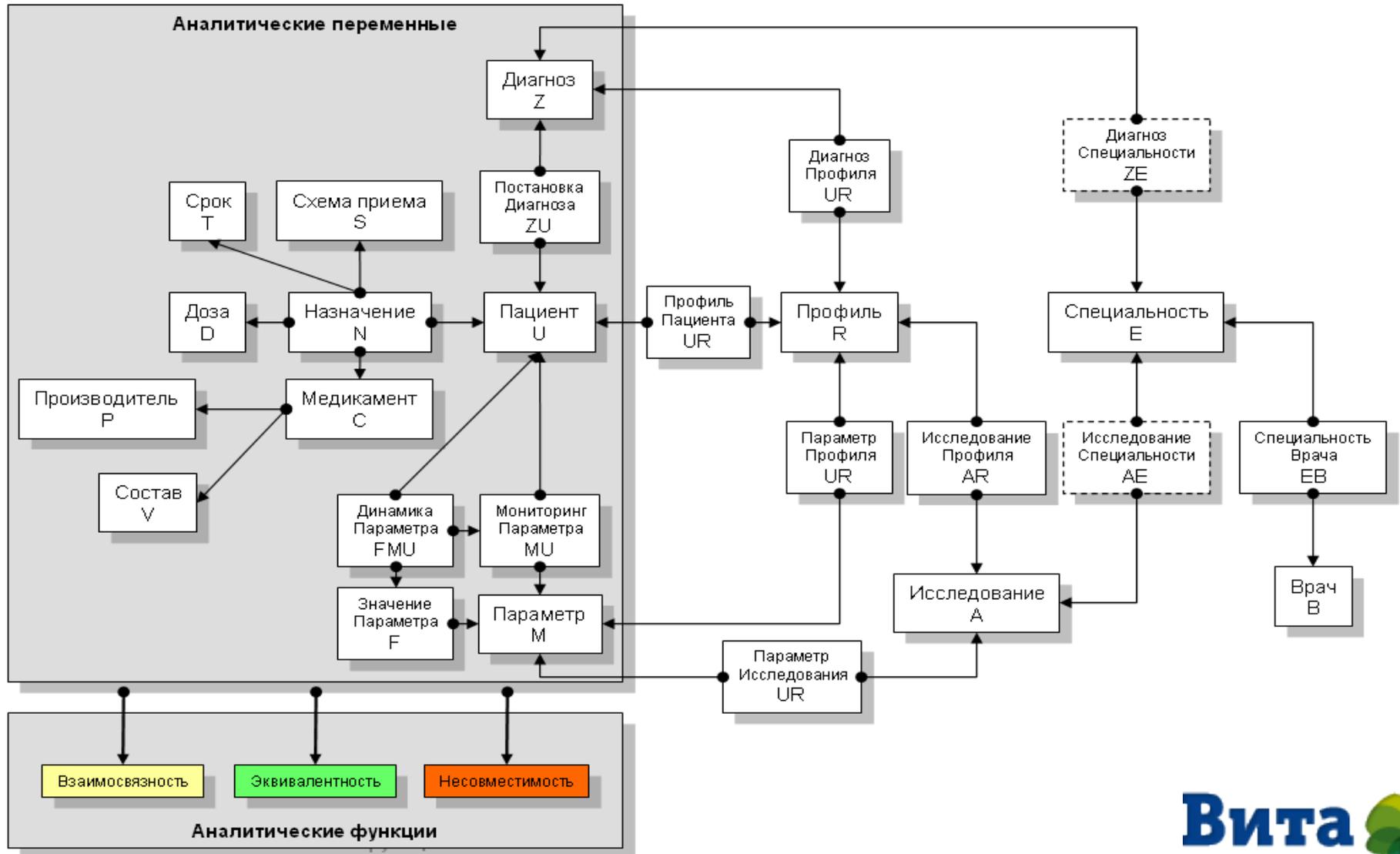
Как подготовиться к сдаче анализа крови на ПСА? в течение 8 часов до сдачи анализа не допускается прием пищи, исключены - сок, чай, кофе, алкоголь; рекомендуется воздержаться от половых контактов в течение 5-7 дней до исследования; анализ желательно сдать до осмотра уролога или через 10-14 дней после него; после массажа простаты или пальцевого ректального обследования, цистоскопии или катетеризации мочевого пузыря, трансректального УЗИ и после любых других механических воздействий на простату до сдачи анализа крови на ПСА желательно выждать не менее 2-х недель, а после биопсии простаты — не менее месяца. Общая (для всех возрастов) норма ПСА - 0-4,0 нг/мл. Однако, для мужчин от 40 лет лучше, если ПСА не будут превышать 2,5 нг/мл, а для мужчин от 50 лет и старше — 3,5 нг/мл.

Аналитическая модель (глобальной) адаптивной медицинской диагностики **zdorovie|online**

Интегрированный сбор данных мониторинга

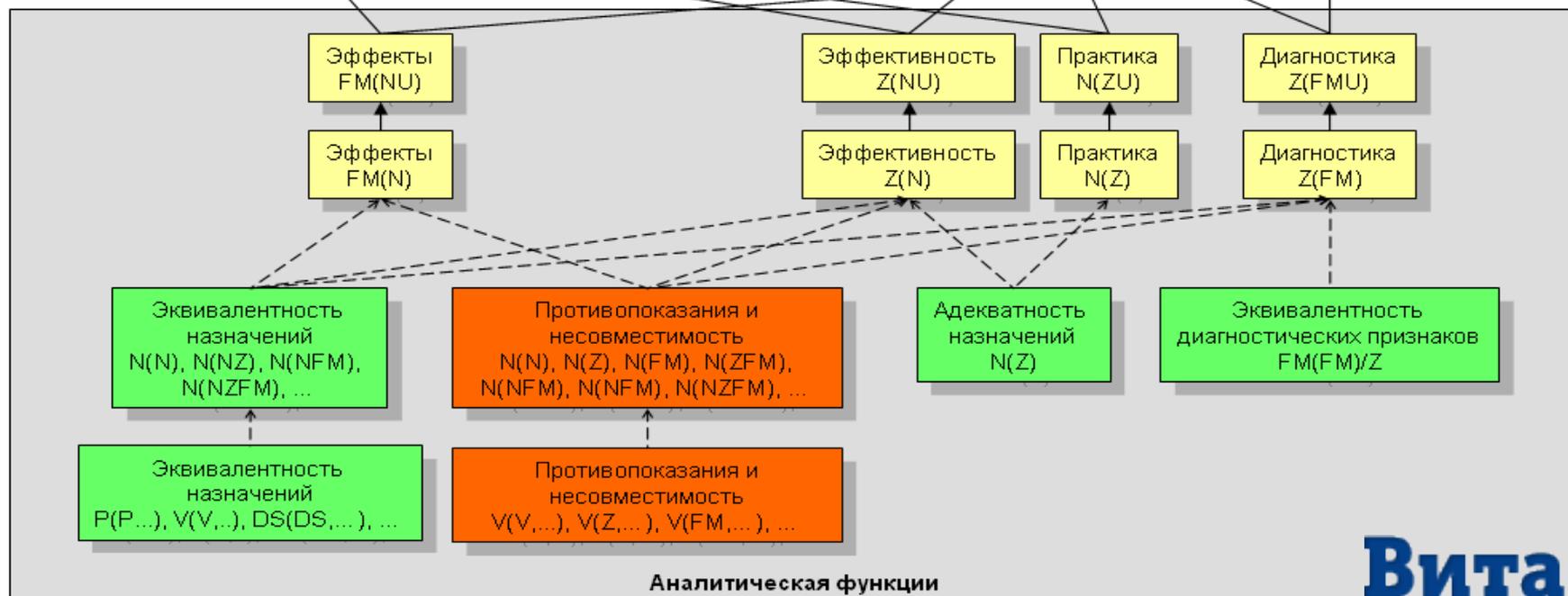
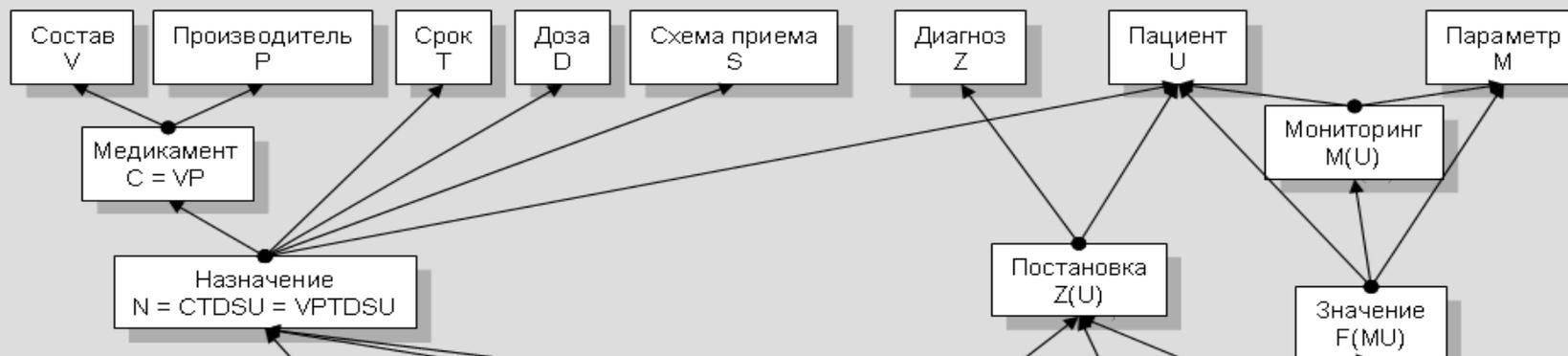


«Здоровье Онлайн» - информационная модель и аналитическое пространство



«Здоровье Онлайн» - аналитическая модель

Аналитические переменные

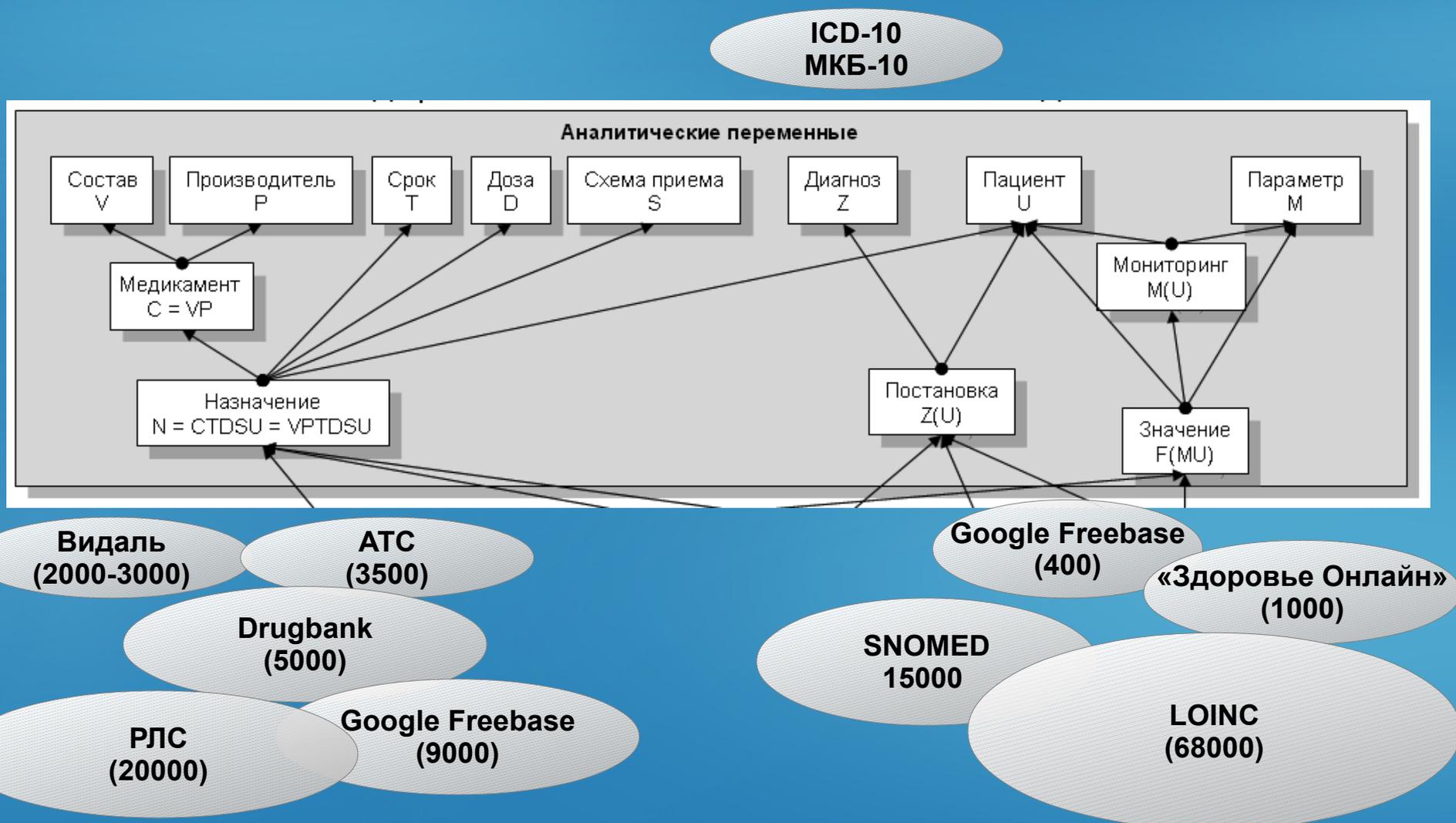


Аналитические функции

Аналитическая модель (глобальной) адаптивной медицинской диагностики

zdorovie|online

Проблема стандартизации медицинской информации
Существующие стандарты (онтологическое обеспечение)



Проблема стандартизации медицинской параметров

Существующие классификаторы параметров исследований

Номенклатура
Минздрава РФ
Процедур и
исследований - **6500**

«Здоровье Онлайн»
Медикаментов — 150000
Исследований — 350
Параметров — 1000

CPT
Входит в UMLS
Номенклатура для отчетности
Процедур и
исследований - **8000+**

SNOMED
Входит в UMLS
Определяет смысловую сеть
Предполагается основой для ICD-11(МКБ-11)
HL7 — представление ответов
Всего понятий — 300000
Относится к исследованиям - **15000**

LOINC
Входит в UMLS
Определяет физические характеристики
HL7- представление вопросов
Параметров — 68000

Schema.org
Medical Entity
Только базовые разделы

Google Freebase
Diseases/conditions — 11000
Drugs — 9000
Symptoms — 1900
Treatments — 4500
Tests — 400
Test signs - 4

«Продвинутость»

«Содержательность»

Проблема стандартизации медицинских параметров

Сопоставление существующих классификаторов

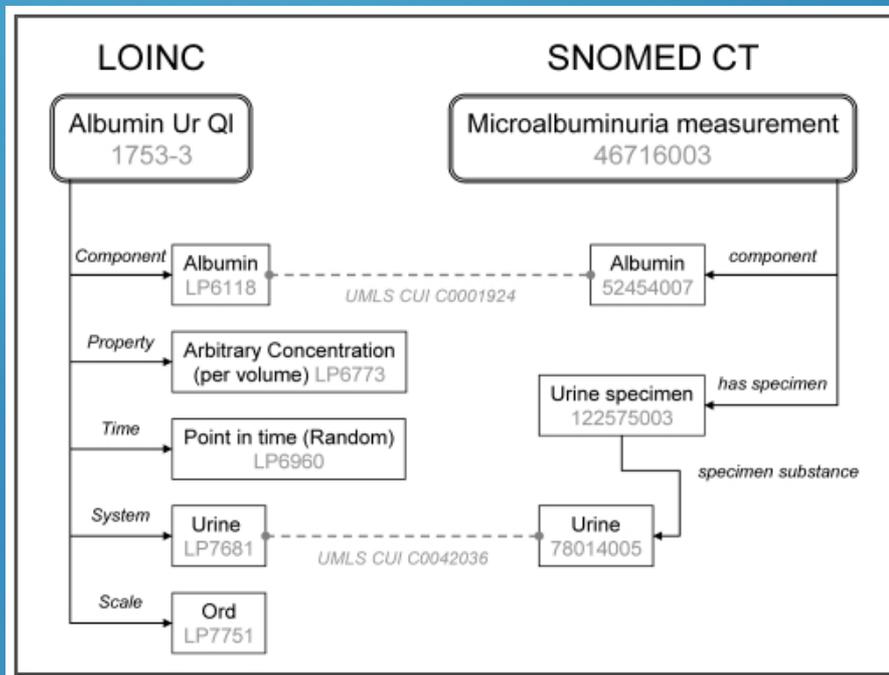
Группа ЗО	Исследование ЗО	Код СРТ	Код LOINC	Код Минздрава	Код Freebase
Бактериологические	Исследование на коклюш	много	много	A26.09.015	-
Бактериологические	Исследование на трихомонады (6 просмотров)	87808	много	A26.28.008	-
Биохимические	Альфа амилаза (кровь)	82150	много	A09.05.045	/m/0dkq34b
Биохимические	Альфа амилаза (моча)	82150	много	A09.28.027	/m/0dkq34b
Биохимические	Альфа1-антитрипсин	82103	много	A09.05.073	/m/0dkdhjn
Гормоны и маркеры	17 ОН-прогестерон	83498	много	A09.05.139	/m/0dkd4bk
Гормоны и маркеры	А/т к кардиолипину суммарные	86147	много	A12.06.029	/m/0dkrdm4
Гормоны и маркеры	А/т к тиреоидной пероксидазе	много	много	A12.06.045	-
Гормоны и маркеры	Прогестерон	84144	много	A09.05.151	/m/0dl74f4
Клинические	Кал на яйца гельминтов	-	много	A09.19.002	-
Рентгенологические и томографические	Маммография	много	42384-8	A06.20.004	/m/01mwsz
Рентгенологические и томографические	Метросальпингография	-	-	-	-
Рентгенологические и томографические	МРТ головного мозга	много других	много	много других	/m/04xkp
Рентгенологические и томографические	МРТ грудного отдела	много других	много	много других	/m/04xkp
Рентгенологические и томографические	МРТ молочной железы	много других	много	много других	/m/04xkp
Рентгенологические и томографические	МРТ органов брюшной полости	много других	много	много других	/m/04xkp
Рентгенологические и томографические	МРТ органов грудной клетки	много других	много	много других	/m/04xkp
Рентгенологические и томографические	МРТ органов малого таза	много других	много	много других	/m/04xkp
Рентгенологические и томографические	МРТ поясничного отдела	много других	много	много других	/m/04xkp
Рентгенологические и томографические	МРТ шейного отдела	много других	много	много других	/m/04xkp
Рентгенологические и томографические	МРТ щитовидной железы	много других	много	много других	/m/04xkp
Ультразвуковые исследования	Эхокардиография	много	62394-2	A04.10.002	/m/01xpw1
Функциональные	Велоэргометрия	-	-	A12.10.005	-
Функциональные	Пикфлоуметрия	-	-	A12.09.001.001	-
Функциональные	Спирография	-	-	много	-
Функциональные	ЭКГ	много	много	A05.10.002	-

Проблема стандартизации медицинских параметров

Сопоставление LOINC и SNOMED (2008)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2655945>

Что?
 Именно?
 Когда?
 Где?
 В чем?
 Как?



LOINC

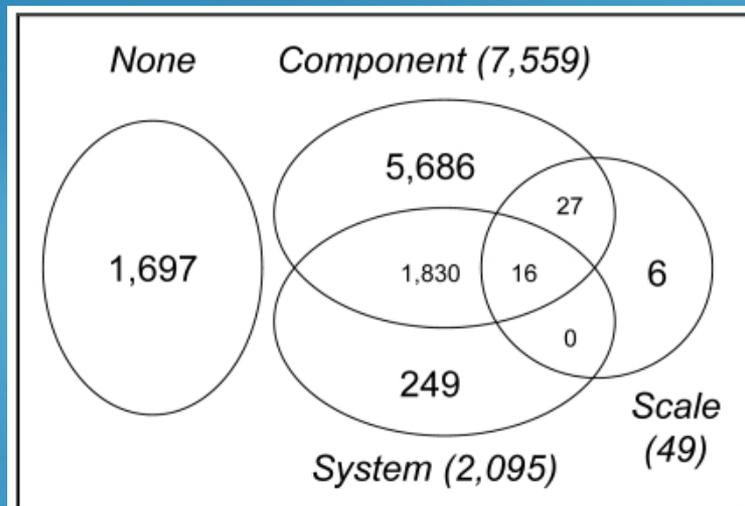
6 типов отношений

Что именно — измеряемое физическое свойство
 Когда — временной аспект широко используется
 Где — специфично («кровь из артерии»)
 В чем — определяется единица измерения
 Как — метод исследований широко используется

SNOMED

16 типов отношений

Что именно — физическое свойство не специфицируется
 Когда — временной аспект практически не используется
 Где — не специфично («кровь»)
 В чем — единица измерения не определяется
 Как — метод не определяется



Количество исследований в SNOMED использующих эквиваленты отношений «Что» (Component), «Где» (System) и «В чем» (Scale) в LOINC

Выводы о необходимости

Унификации моделей предметной области и основополагающих онтологий

- С учетом практики МИС, фактически действующих на отечественном рынке
- В рамках международного стандарта HL7
- В соответствии с нормативными разработками Минздрава
- На основании общепринятых международных стандартов в медицине
- С оглядкой на де-факто формирующиеся универсальные стандарты представления знаний (Google)

zdorovie|online

Спасибо за внимание!

Антон Колонин, к.т.н.
технический директор
ООО «Здоровье Онлайн»
<http://zdorovieonline.ru>