



Droice Labs<sup>TM</sup>

ГЛУБОКАЯ АНАЛИТИКА ДАННЫХ ЭМК С ПОМОЩЬЮ  
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

---

Александр Макаров  
Со-основатель, COO

[alex@droicelabs.com](mailto:alex@droicelabs.com)  
+7 (929) 670-2005

# О КОМПАНИИ



Мы разрабатываем интеллектуальные системы поддержки принятия решений для врачей на основе **искусственного интеллекта** и принципов **персонализированной медицины**

# АНАЛИЗ ДАННЫХ

>80%



данных ЭМК

Структурированные данные

Мед. изображения

Временные ряды

Текстовые данные

Очистка, стандартизация

Исключение выбросов и брака, приведение к одинаковым единицам измерения, дозаполнение отсутствующих величин

Глубокое обучение

Сверточные нейронные сети (CNN)  
Рекуррентные нейронные сети (RNN)

Нормализация текста

Раскрытие аббревиатур, сокращений; коррекция опечаток и орфографии

Извлечение информации

Извлечение деталей назначений, извлечение симптомов, формализация описанного

Математические представления текста (кодирование)

Скрытые представления слов (Word embeddings); Тематическое моделирование (Topic models)



Векторные представления пациентов

# Обработка и анализ медицинского текста

***Droice Flamingo*** — библиотека методов и моделей работы с медицинскими текстовыми данными, составляющими подавляющий объем данных, хранящихся в ЭМК пациентов в современных МИС

## Поиск и извлечение концепций различных медицинских онтологий

- Библиотека ***Flamingo*** может извлекать из текстов ЭМК и маркировать в них медицинские концепции и термины из русско- и англоязычных словарей и номенклатур, таких как МКБ10, АТХ-классификация ЛС, SMOMED и многих других.

## Аннотация атрибутов и взаимосвязей извлеченных концепций

- Помимо извлечения концепций ***Flamingo*** также применяет ряд моделей, позволяющих извлекать и смысловые атрибуты каждой из обнаруженных концепций — наличие или отсутствие упомянутой концепции, ее наличие во времени, относится ли она к анамнезу жизни или к семейному анамнезу, а также как соотносится с другими упомянутыми концепциями (например, “симптом” в данной “анатомической локации”)

## Классификация медицинских документов и текстов с помощью ИИ

- Те или иные концепции могут и не быть напрямую упомянуты в тексте, однако же за счет понимания контекста их употребления ***Flamingo*** может помочь в обнаружении определенных симптомов или признаков заболевания, даже если они не упомянуты в ЭМК напрямую

# Обработка и анализ медицинского текста

## ПРИМЕР: Поиск и извлечение концепций различных медицинских онтологий

### Медицинская запись

Мужчина, 69 лет, поступил в приёмное отделение с острой приступообразной болью в грудной клетке слева, в пресинкопальном состоянии. Отмечает усиление боли при глубоком вдохе. Сведения о кардиологической и лёгочной патологии в ходе опроса пациента не получены; в семейном анамнезе случай сахарного диабета у матери и ИБС у брата (покойного). Неделю назад пациент перенес эндопротезирование ТБС, после выписки в течение 3 дней был вынужден соблюдать постельный режим из-за сильной боли. После пациент отметил мягкий при пальпации отёк в области левой голени. Жизненные показатели пациента на момент госпитализации: t тела 38,0С, ЧСС 112 ударов в минуту, АД 95 и 65 мм рт ст, сатурация кислорода 91%.



### Размеченный текст

Мужчина, 69 лет, поступил в приёмное отделение с **острой приступообразной болью в грудной клетке слева**, в **пресинкопальном состоянии**. Отмечает усиление боли при глубоком вдохе. Сведения о **кардиологической и лёгочной патологии** в ходе опроса пациента не получены; в семейном анамнезе случай **сахарного диабета** у матери и **ИБС** у брата (покойного). Неделю назад пациент перенес **эндопротезирование ТБС**, после выписки в течение 3 дней был вынужден соблюдать **постельный режим** из-за сильной боли. После пациент отметил мягкий при пальпации **отёк** в области **левой голени**. Жизненные показатели пациента на момент госпитализации: **t тела 38,0С, ЧСС 112 ударов в минуту, АД 95/65 мм рт ст, сатурация кислорода 91%**.

 Диагнозы

 Симптоматика

 Процедуры

 Измерения

 Анатомия

# Обработка и анализ медицинского текста

## ПРИМЕР: Аннотация атрибутов и взаимосвязей извлеченных концепций

### Медицинская запись

Мужчина, 69 лет, поступил в приёмное отделение с острой приступообразной болью в грудной клетке слева, в пресинкопальном состоянии. Отмечает усиление боли при глубоком вдохе. Сведения **о кардиологической и лёгочной патологии** в ходе опроса пациента не получены; **в семейном анамнезе** случай **сахарного диабета** у матери и **ИБС** у брата (покойного). Неделю назад пациент перенес эндопротезирование ТБС, после выписки в течение 3 дней был вынужден соблюдать постельный режим из-за сильной боли. После пациент отметил мягкий при пальпации отёк в области левой голени. Жизненные показатели пациента на момент госпитализации: t тела 38,0С, ЧСС 112 ударов в минуту, АД 95 и 65 мм рт ст, сатурация кислорода 91%.

### Размеченный текст

**сердечно-легочная  
патология**

unique\_id: 274096000  
словарь: SNOMED CT  
текст: Cor pulmonale  
субъект: patient  
история: true  
полярность: -1

Семейный  
анамнез

**диабет**

**ишемическая  
болезнь  
сердца**

unique\_id: 73211009  
словарь: SNOMED CT  
текст: Diabetes Mellitus  
субъект: mother  
история: true  
полярность: 1

unique\_id: 53741008  
словарь: SNOMED CT  
текст: Coronary Artery Disease  
субъект: brother  
история: true  
полярность: 1

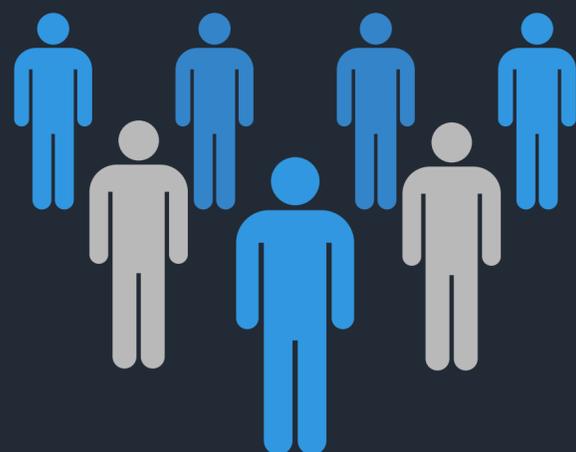
# Применение: когортный анализ

“У каких пациентов задокументирована ХПН с переходом из 3 стадии в 4 стадию?”

Flamingo

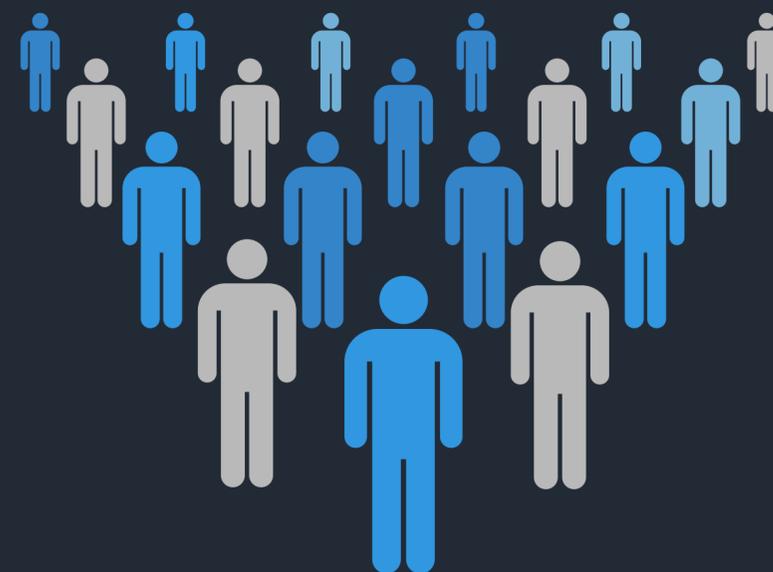


221 пациент



Прямой поиск

Поиск ограничен прямым упоминанием термина



3000+ пациентов

Смысловой поиск

Разметка и обнаружение смыслов и концепций, напрямую не упомянутых в тексте

# Применение: распознавание кодов диагноза

А

Какой наиболее релевантный код основного диагноза?

В

Какие присутствуют сопутствующие заболевания?

## Клинический диагноз

Неспецифический язвенный колит.

Гипертоническая болезнь I ст., РССО 1. Частая мономорфная желудочковая экстрасистолия.

Дислипидемия. Недостаточность кардии.

Хр. гастрит, обострение. ОУ Пресбиопия.

Микропролактинома гипофиза от 2008 г.



## МКБ10

**K29.5**

Хронический гастрит  
неуточненный

**K51**

Язвенный колит

**I10.9**

Эссенциальная [первичная]  
гипертензия

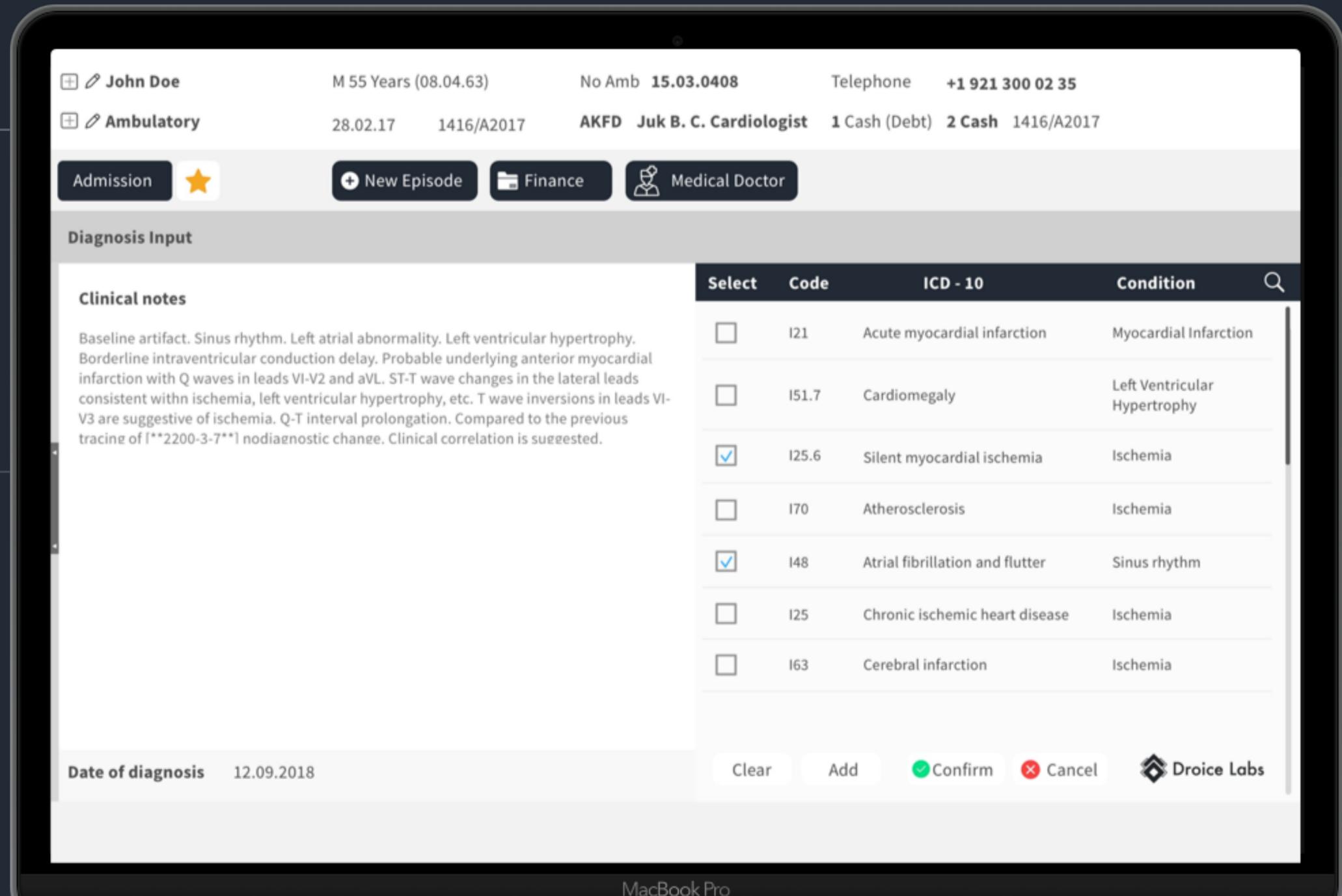
**I49.3**

Преждевременная деполяризация  
желудочков

# Приложение: Droice Sparrow

Распознавание и извлечение кодов диагнозов (SNOMED/ICD) из клинического текста в реальном времени

Интегрировано в ЭМК с помощью Sparrow API



John Doe M 55 Years (08.04.63) No Amb 15.03.0408 Telephone +1 921 300 02 35

Ambulatory 28.02.17 1416/A2017 AKFD Juk B. C. Cardiologist 1 Cash (Debt) 2 Cash 1416/A2017

Admission ★ + New Episode Finance Medical Doctor

Diagnosis Input

**Clinical notes**

Baseline artifact. Sinus rhythm. Left atrial abnormality. Left ventricular hypertrophy. Borderline intraventricular conduction delay. Probable underlying anterior myocardial infarction with Q waves in leads VI-V2 and aVL. ST-T wave changes in the lateral leads consistent with ischemia, left ventricular hypertrophy, etc. T wave inversions in leads VI-V3 are suggestive of ischemia. Q-T interval prolongation. Compared to the previous tracing of I\*\*2200-3-7\*\*1 nodiagnostic change. Clinical correlation is suggested.

Select	Code	ICD - 10	Condition
<input type="checkbox"/>	I21	Acute myocardial infarction	Myocardial Infarction
<input type="checkbox"/>	I51.7	Cardiomegaly	Left Ventricular Hypertrophy
<input checked="" type="checkbox"/>	I25.6	Silent myocardial ischemia	Ischemia
<input type="checkbox"/>	I70	Atherosclerosis	Ischemia
<input checked="" type="checkbox"/>	I48	Atrial fibrillation and flutter	Sinus rhythm
<input type="checkbox"/>	I25	Chronic ischemic heart disease	Ischemia
<input type="checkbox"/>	I63	Cerebral infarction	Ischemia

Date of diagnosis 12.09.2018

Clear Add Confirm Cancel Droice Labs

# ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ

*Технология обработки, распознавания и структурирования ЭМК пациентов может поддерживать все основные направления медицинской практики и организации процессов оказания медицинской помощи населению:*





Droice Labs<sup>TM</sup>

SHAPING THE FUTURE OF HEALTHCARE

---

СПАСИБО!