

Управление коечным фондом стационара с помощью
технологии ИИ.

Возможности и преимущества использования ИИ в кодировании
клинического диагноза кодами МКБ.

Спасенов Дмитрий Владимирович
Жук Вадим Сергеевич
медицинские советники компании СП.АРМ

Вопрос к аудитории

Если бы у вас был выбор записаться к врачу человеку или врачу ИИ, чтобы вы предпочли?



Преимущества ИИ

- учится постоянно (нет уменьшения когнитивно-познавательных функций с возрастом)
- ориентирован во ВСЕХ областях медицины, а не только в узкой ее части
- всегда в курсе самых новых тенденций медицины
- ставит диагноз точнее врача человека (на настоящий момент по данным открытых источников точность постановки диагноза ИИ - 84%, вероятность ошибки человека до 30%)
- ИИ “знает” самые новые и передовые методы лечения
- не бывает плохого настроения
- по голосу определяет настроение пациента и подстраивает стиль общения

Преимущества ИИ

- учится постоянно (нет уменьшения когнитивно-познавательных функций с возрастом)
- ориентирован во ВСЕХ областях медицины, а не только в узкой ее части
- всегда в курсе самых новых тенденций медицины

Все еще хотите записаться к врачу человеку?

до 30%)

- ИИ “знает” самые новые и передовые методы лечения
- не бывает плохого настроения
- по голосу определяет настроение пациента и подстраивает стиль общения

Роль COVID-19 в стимулировании развития ИИ в медицине

- компьютерное зрение (анализ снимков КТ)
- разработка новых методов лечения
- ускорение разработки лекарственных препаратов
- отслеживания тенденций и психического здоровья (депрессия, деменция, болезнь Альцгеймера)
- методы оценки гистопатологии, цифровое сканирование биопсийного материала
- технологии ранней диагностики, ухода, дополненной реальности и др.
- шкалы прогнозирования исходов при заболеваниях

Модель 1: расчет вероятности летального исхода у пациентов с COVID-19, находящихся в реанимационном отделении

Статус: Прогноз летального исхода при COVID-19 Модель 1

Возраст	60лет
Количество дней госпитализации	3
Сепсис	<input type="checkbox"/>
Респираторный дистресс синдром	<input type="checkbox"/>
На какой день пациент переведен в РО	2
Количество дней в РО	1
D димер, мкг	2676
Тропонин, нг/мл	5
СРБ	21
Лейкоциты	10
Тромбоциты	145
Креатинин	122
Тяжесть состояния при поступлении	▼ 1
Вероятность летального исхода	99.91 %

Формируемые данные :
Модель №1: Возраст: 60лет; Количество дней госпитализации: 3; На какой день пациент переведен в РО: 2; Количество дней в РО: 1; D димер, мкг: 2676; Тропонин, нг/мл: 5; СРБ: 21; Лейкоциты: 10; Тромбоциты: 145; Креатинин: 122; Тяжесть состояния при поступлении: 1
Вероятность летального исхода : 99.91 %

Пример, когда прогноз неблагоприятного события чрезвычайно высокий. Требуется немедленные мероприятия и постоянный мониторинг состояния пациента!

Подтвердить Отмена

Модель 2: расчет вероятности летального исхода у пациентов с COVID-19, находящихся в инфекционном отделении.

Статус: Прогноз летального исхода при COVID-19 Модель 2

Модель №2	<input checked="" type="checkbox"/>	
Возраст		65
ИБС	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ухудшен	<input checked="" type="checkbox"/>	
Пароксизм	<input checked="" type="checkbox"/>	
АД систо		65
Нб крови	<input checked="" type="checkbox"/>	
D димер,	<input checked="" type="checkbox"/>	
Тропонин	<input type="checkbox"/>	
Лейкоцит		120
Тромбоц		145
Креатин		237
ЧСС		0
P II отв, л		8
PQ II отв		250
Тяжесть		100
Прогноз		85
		90
		189
Тяжесть состояния при поступлении		▼ 1
Прогноз		59.08 %

Формируемые данные :
Модель №2: Возраст: 65; ИБС; Ухудшение ХСН; АД систолическое: 120; Нб крови: 114; D димер, мкг: 237; Тропонин, нг/мл: 2; Лейкоциты: 7; Тромбоциты: 238; Креатинин: 100; ЧСС: 95; P II отв, мс: 90; PQ II отв, мс: 189; Тяжесть состояния при поступлении: 1
Прогноз : **80.12 %**

Формируемые данные :
Модель №2: Возраст: 65; ИБС; Ухудшение ХСН; АД систолическое: 120; Нб крови: 145; D димер, мкг: 237; Тропонин, нг/мл: 0; Лейкоциты: 8; Тромбоциты: 250; Креатинин: 100; ЧСС: 85; P II отв, мс: 90; PQ II отв, мс: 189; Тяжесть состояния при поступлении: 1
Прогноз : **59.08 %**

Изменение лабораторных показателей и параметров витальных функций улучшает ожидания на благоприятный исход.

Модель 2: расчет вероятности летального исхода у пациентов с COVID-19, находящихся в инфекционном отделении.

Статус: Прогноз летального исхода при COVID-19 Модель 2

Модель №2

Возраст

ИБС

Ухудшен

Статус: Прогноз летального исхода при COVID-19 Модель 2

Формируемые данные :
Модель №2: Возраст: 65; ИБС; Ухудшение ХСН; АД систолическое: 120; Нб крови: 114; D диме, мкг: 237; Тропонин, нг/мл: 2; Лейкоциты: 7; Тромбоциты: 238; Креатинин: 100; ЧСС: 95; P II отв, мс: 90; PQ II отв, мс: 189; Тяжесть состояния при поступлении: 1
Прогноз : 80.12 %

Парокси: **Модель №2**

АД систо

Нб крови

D димер,

Тропонин

Лейкоцит

Тромбоц

Креатини

ЧСС

P II отв, м

PQ II отв

Тяжесть

Прогноз %

Формируемые данные :
Модель №2: Возраст: 65; ИБС; Ухудшение ХСН; АД систолическое: 120; Нб крови: 145; D диме, мкг: 237; Тропонин, нг/мл: 0; Лейкоциты: 8; Тромбоциты: 250; Креатинин: 100; ЧСС: 85; P II отв, мс: 189; Тяжесть состояния при поступлении: 1
%

Уже не актуально!

Диагноз – это формула записи конечного результата врачебной диагностики.

МКБ10 классификация статистическая и предназначена для обеспечения нужд статистики и аналитики. Ее целью является создание условий для систематизированной регистрации, анализа, интерпретации и сравнения данных о заболеваемости и смертности, полученных в разных странах или регионах и в разное время.

Кодирование диагноза кодами МКБ позволяет получать информацию о **здоровье популяции**, **планировать расходы** на здравоохранение, **составлять пригодные датасеты** для развития доказательной медицины и др.

Последствия неправильного кодирования клинического диагноза кодами МКБ

- повышение вероятности применения более низкого тарифа ОМС
- штрафы по результатам экспертиз СМО и ТФОМС
- **неверная оценка группы инвалидности, противопоказаний к работе, медицинских отводов, реабилитационных мероприятий**
- искажение государственной статистики в области здоровья населения и причин смерти
- ухудшение планирования потребности в медицинской помощи и бюджетирования здравоохранения

Учет ошибок прошлого опыта

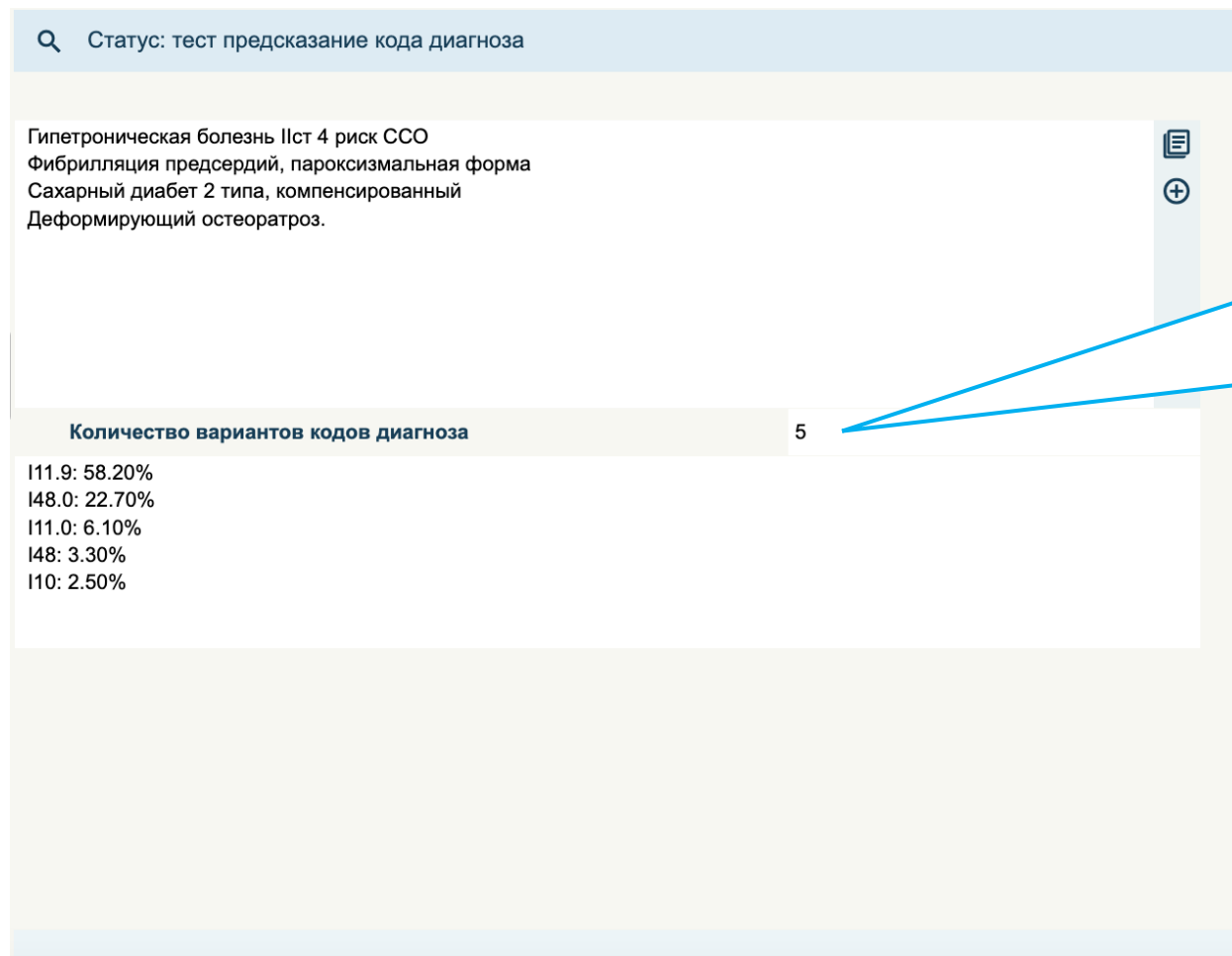
В 2018 в партнерстве с западной компанией мы сделали сервис по “декодированию” диагноза с помощью лингвистической модели основанной на словаре **Snomed**.

Система распознавала написанное по смыслу и показывала великолепную точность до 95%, правильного подбора полного набора кодов МКБ.

Но к сожалению не пошла в серию, потому что не могла учитывать правила выставления счетов ОМС.



Наша модель позволяет учитывать сложившуюся клиническую практику в конкретной медицинской организации или регионе.



- вариантов основного диагноза может быть несколько
- не всегда, первый диагноз является основным
- код одного и того же диагноза может определяться сопутствующими и осложнениями

Система предлагает выбор вариантов кода МКБ, которые наилучшим образом соответствуют практике текущей МО

Диагноз - Стенокардия в организации кодируется разными кодами МКБ - система предлагает ими воспользоваться.

Статус: тест предс...

ИБС. Стенокардия напряж...
Гипертоническая болезн...
Фибрилляция предсердий,
Сахарный диабет 2 типа, к...
Деформирующий остеоарт...

Количество ва...
I20.8: 28.30%
I25.9: 16.10%
I25.8: 12.10%

Справочник МКБ-10

Поиск

IX	Болезни системы кровообращения	Код	Наименование
>	I20-I25	I20.0	Нестабильная стенокардия
>	I20	I20.1	Стенокардия с документально подтвержденным спазмом
>	I21	I20.8	Острый инфаркт миокарда
>	I22	I20.9	Повторный инфаркт миокарда
>	I23		Некоторые текущие осложнения ост...

Справочник МКБ-10

Поиск

IX	Болезни системы кровообращения	Код	Наименование
>	I20-I25	I25.0	Атеросклеротическая сердечно-сосудистая болезнь, так описанная
>	I25	I25.1	Хроническая ишемическая болезнь с...
>	I2	I25.2	Атеросклеротическая сердечно-сосуд...
>	I2	I25.3	Атеросклеротическая болезнь сердца
>	I2	I25.4	Перенесенный в прошлом инфаркт м...
>	I2	I25.5	Аневризма сердца
>	I2	I25.6	Аневризма и расслоение коронарной ...
>	I2	I25.8	Ишемическая кардиомиопатия
>	I2	I25.9	Бессимптомная ишемия миокарда
>	I2		Другие формы хронической ишемиче...
>	I2		Хроническая ишемическая болезнь с...

OK Отмена Сброс

Справочник МКБ-10

Поиск

IX	Болезни системы кровообращения	Код	Наименование
>	I20-I25	I25.0	Атеросклеротическая сердечно-сосудистая болезнь, так описанная
>	I25	I25.1	Хроническая ишемическая болезнь с...
>	I2	I25.2	Атеросклеротическая сердечно-сосуд...
>	I2	I25.3	Атеросклеротическая болезнь сердца
>	I2	I25.4	Перенесенный в прошлом инфаркт м...
>	I2	I25.5	Аневризма сердца
>	I2	I25.6	Аневризма и расслоение коронарной ...
>	I2	I25.8	Ишемическая кардиомиопатия
>	I2	I25.9	Бессимптомная ишемия миокарда
>	I2		Другие формы хронической ишемиче...
>	I2		Хроническая ишемическая болезнь с...

OK Отмена Сброс

Модель позволяет уверенно распознавать принятые сокращения

ГБ II ст 3 риск ССО

(Гипертоническая болезнь II стадии, высокий (3) риск сердечно-сосудистых осложнений)

Количество вариантов кодов диагноза

I11.9: 91.00%

I11.0: 3.40%

I10: 2.80%

ИБС ОКС

(Ишемическая болезнь сердца. Острый коронарный синдром)

Количество вариантов кодов диагноза

I25.9: 19.10%

I20.0: 18.30%

I25.1: 16.70%

Модель обучена на датасете из 1.341.000 записей

Уникальных диагнозов **1193**

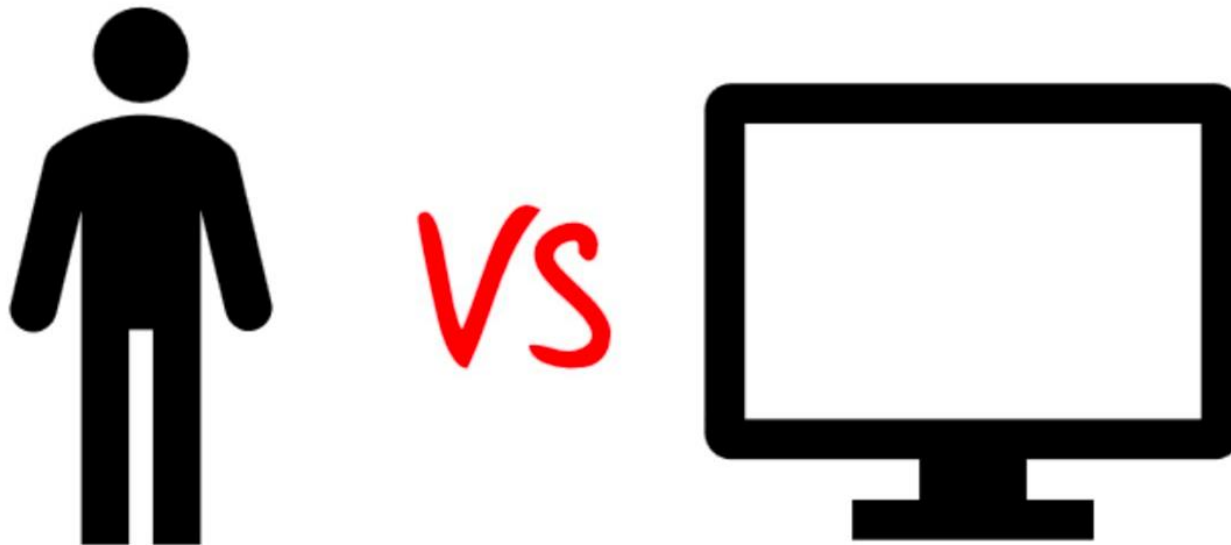
Точность определения диагноза **87%**



Ёмкость (коечный фонд) и его пропускная способность (оборот койки).

Чтобы увеличить число пролеченных пациентов, надо сделать простое действие - пригласить следующего пациента к моменту выписки предыдущего, однако... сейчас процесс планирования во многом эмпирический.

Целью нашей работы была попытка с помощью ИИ спрогнозировать ожидаемую продолжительность госпитализации в момент поступления.



Рациональное использование коечного фонда

По уровню общей госпитализации Россия близка к Германии и Норвегии, но продолжительность лечения в стационаре, превышающая таковую в большинстве стран мира. При этом сокращение простоя койки снижает непроизводительные расходы больниц и уменьшает стоимость койко-дня

Как минимум половина факторов связаны с управлением потоком пациентов и планированием коечного фонда

Факторы, влияющие на простой коек в стационаре:

- скачкообразный приток пациентов на госпитализацию;
 - свободная койка в промежутке от выписки одного до больного до госпитализации следующего;
 - сбой в процессе госпитализации больных.
-
- дезорганизация в принципе преемственности оказания медицинской помощи;
 - капремонт в медицинском учреждении/ отделении;
 - карантин в медицинском учреждении/ отделении;

Модель встраивается в рутинную работу медицинского персонала и не требует ввода дополнительной информации

The screenshot displays the QMSFULL medical information system interface. The main window shows a calendar view for the month of August 2024, with a selected date of 15.08.22 00:00. The interface includes a sidebar with navigation options such as 'Обновить', 'Ввод', 'Передача образцов', 'Госпитализация', 'Оперблок', 'Отделение', 'Журнал назначений', 'Расписания', 'Медикаменты', 'Медкарта', 'Аналитика', 'Финансы', 'Ещё', 'Сервис', 'Администратор', and 'Выход'. The main content area shows a list of departments and beds, with a selected bed 'K2' in department 'KO_№7/П-10_KO7'. A detailed view of the bed-day assignment is shown, including the patient's name '20354/V10 Неъунир Ёскуы Эбсоиюнъе', status 'НАЗНАЧЕНИЕ КОЙКО-ДЕНЬ', and various details such as 'Профиль койки' (кардиологический), 'Услуга' (В03.069.08 Стационарное лечение в двухместной палате II категории (1 койко-день)), 'Дата и время назначения' (11.02.2024 00:00 - 20.02.2024 10:00), and 'Количество дней' (9).

QMSFULL [QMSFULL] СП.АРМ Реестр Центр Алмазова Медицинская система x Семенов А. П. 19:09

Госпитализация Поиск в Базе Комбинированный

Не выбран Объект учета

Отделения Пациент Пациенты отделения Курсовое лечение Планирование койки

Группа: Все Пост 1 Пост 2 Пост 3 ССХ1-П660

Фильтры: Оснащение Пол Тип койки Категория палаты x Заняты 8 0 8 15.08.22 00:00 [24:00]

Отделения и койки

- 31.07 вс
- 01.08 пн
- 02.08 вт
- 03.08 ср
- 04.08 чт
- 05.08 пт
- 06.08 сб
- 07.08 вс
- 08.08 пн
- 09.08 вт
- 10.08 ср
- 11.08 чт
- 12.08 пт
- 13.08 сб
- 14.08 вс
- 15.08 пн
- 16.08 вт
- 17.08 ср
- 18.08 чт
- 19.08 пт
- 20.08 сб

KO_№7/П-10_KO7

- > K1
- > K2
- > K3

KO_№7/П-11_KO7

- > K1
- > K2
- > K3

KO_№7/П-12_KO7

- > K1
- > K2

20354/V10 Неъунир Ёскуы Эбсоиюнъе. Статус: НАЗНАЧЕНИЕ КОЙКО-ДЕНЬ (новое н... X

Поиск по структуре статуса...

Профиль койки кардиологический

Услуга В03.069.08 Стационарное лечение в двухместной палате II категории (1 койко-день)

Дата и время назначения

- начало 11.02.2024 00:00
- завершение 20.02.2024 10:00
- Количество дней 9

Примечание

OK Отмена

Модель оценки эффективности технологии определения койко-дня

Имитационное моделирование:

30-ти коечное типовое кардиологическое отделение.

1. средняя длительность госпитализации **по умолчанию** 10 дней
ёмкость 90 пациентов в месяц
1. интеллектуальное определение длительности койко дня от 3 до 15 дней, медиана 7,6 к.д.
ёмкость 122 пациента в месяц

+35,6% в эксперименте

Модель обучена на датасете из 231.000 записей

Расчетный прирост емкости **35,6%**

Точность предсказания длительности пребывания пациента **87%**

Экспериментальный прирост емкости **18,1%** (1 месяц реального отделения)

Преимущества интеллектуального определения длительности койко-дня

- выявление скрытых от человеческого глаза закономерностей при прогнозе срока госпитализации;
- срок госпитализации предсказывается с учетом индивидуальных особенностей конкретного случая;
- точное планирование срока госпитализации позволяет более эффективно использовать ресурсы стационара и повысить доступность не в ущерб качеству;
- снижение затрат и повышение доходной части, за счет большего потока пациентов и исключения ненужных затрат.

Благодарю вас за внимание и интерес!

Спасенов Дмитрий

СП.АРМ

Санкт-Петербург, ул. Гаккелевская д.21а
www.sparm.com

