

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

Параметр	Значение	Статус
Модель №2		<input checked="" type="checkbox"/>
Возраст	65	
ИБС		<input checked="" type="checkbox"/>
Ухудшение		
Пароксизм	Модель №2	<input checked="" type="checkbox"/>
АД систолическое	Возраст	65
Нб крови	ИБС	<input checked="" type="checkbox"/>
D димер	Ухудшение ХСН	<input checked="" type="checkbox"/>
Тропонин	Пароксизмальная фибрилляция предсердий	<input type="checkbox"/>
Лейкоцит	АД систолическое	120
Тромбоцит	Нб крови	145
Креатинин	D димер, мкг	237
ЧСС	Тропонин, нг/мл	0
P II отв, мс	Лейкоциты	8
PQ II отв, мс	Тромбоциты	250
Тяжесть	Креатинин	100
Прогноз	ЧСС	85
	P II отв, мс	90
	PQ II отв, мс	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 %

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
Прогноз : 59.08 %

Уже не актуально!

Парокси:	Модель №2	<input checked="" type="checkbox"/>
АД систо	Возраст	<input type="text" value="65"/>
Нб крови	ИБС	<input checked="" type="checkbox"/>
D димер,	Ухудшение ХСН	<input type="checkbox"/>
Тропони	Пароксизмальная фибрилляция предсердий	<input type="checkbox"/>
Лейкоцит	АД систолическое	120
Тромбоц	Нб крови	145
Креатин	D димер, мкг	237
ЧСС	Тропонин, нг/мл	0
P II отв, л	Лейкоциты	8
PQ II отв	Тромбоциты	250
Тяжесть	Креатинин	100
Прогноз	ЧСС	85
	P II отв, мс	90
	PQ II отв, мс	189
	Тяжесть состояния при поступлении	1
	Прогноз	59.08 %

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

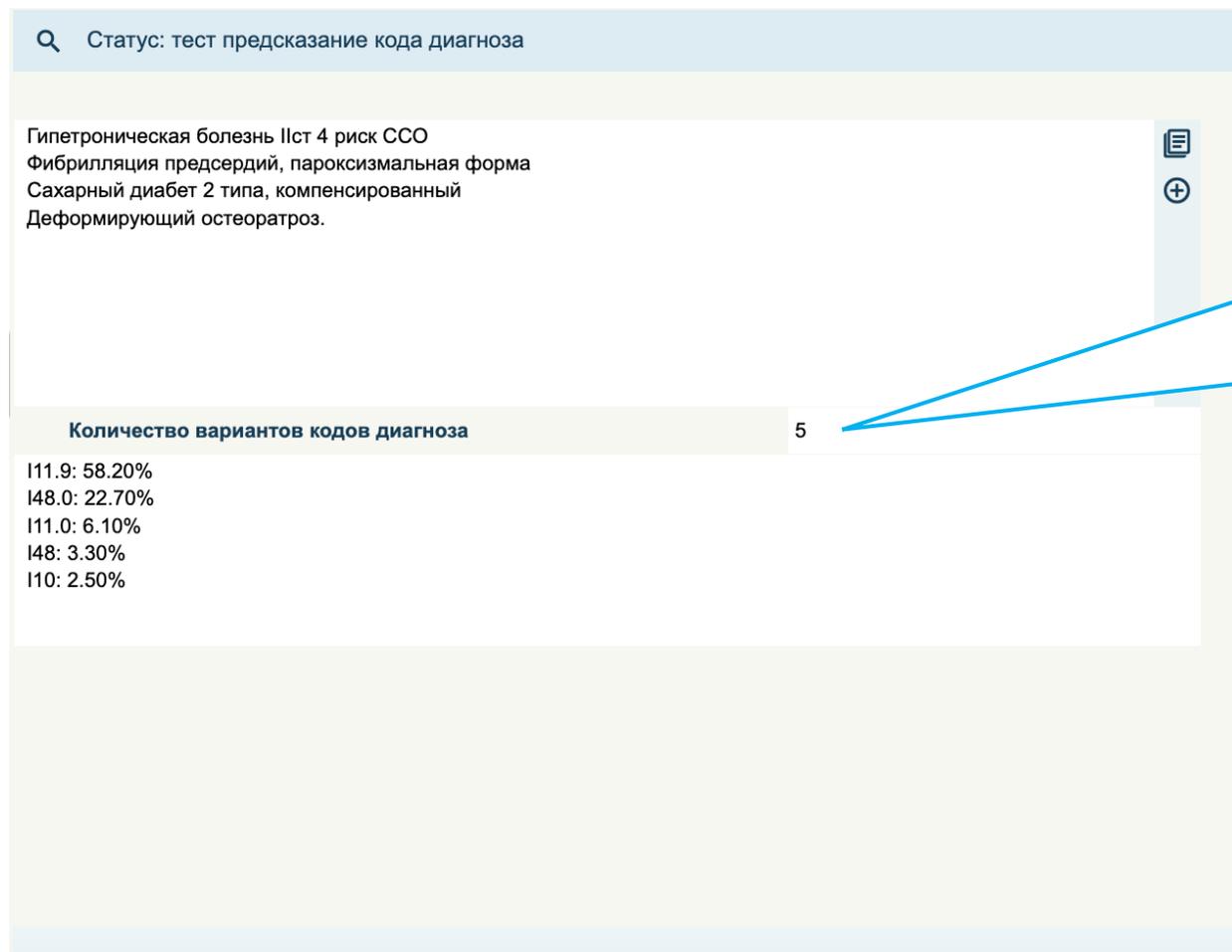
В 2018 в партнерстве с западной компанией мы сделали сервис по “декодированию” диагноза с помощью лингвистической модели основанной на словаре **Snomed**.

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

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**

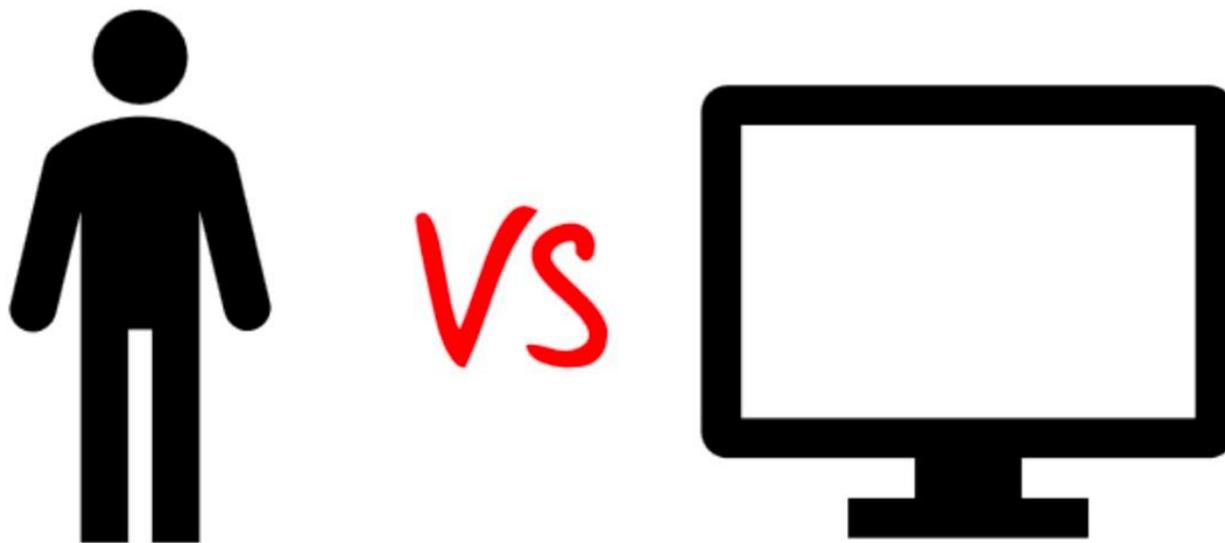
Точность определения диагноза **87%**



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 focus on the 11th. A modal window is open, displaying details for a bed-day assignment for patient 20354/V10 Неъунир Тэскуы Эбсоиюнъяе. The modal includes a search bar for status structure, a list of fields with values, and OK/Отмена buttons.

20354/V10 Неъунир Тэскуы Эбсоиюнъяе. Статус: НАЗНАЧЕНИЕ КОЙКО-ДЕНЬ (новое н...)

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

