

ФГБУ «НМХЦ ИМ. Н.И. ПИРОГОВА» МИНЗДРАВА РОССИИ.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LLM В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Асташев П.Е.

# ПОРТРЕТ ИДЕАЛЬНОГО ВРАЧА

**Компетентность в диагностике.** Врач тщательно изучает историю болезни пациента, проводит осмотр, назначает необходимые исследования и анализирует полученные данные. Он умеет слушать пациента, видеть его боль и страх, понимать его эмоциональное состояние.

**Индивидуальный план лечения.** Врач учитывает не только симптомы болезни, но и индивидуальные особенности организма, возраст, образ жизни и психологическое состояние пациента. Он ориентируется в современных методах лечения, знает о побочных действиях лекарств и умеет их предотвращать.

**Непрерывное обучение.** Идеальный врач стремится к новым знаниям, изучает современную медицинскую литературу, посещает конференции и семинары. Он критически относится к новой информации, но и не отвергает традиционные подходы, если они эффективны.

**Коллегиальность.** Врач умеет сотрудничать с коллегами, делиться своим опытом и знаниями, обращаться за помощью в сложных случаях.

**Этика.** Идеальный врач — это не только профессионал, но и человек высоких моральных принципов. Он соблюдает врачебную тайну, уважает права пациентов, никогда не ставит свои интересы выше интересов больного.

И.Вагин



Наименование должности врача	Число посещений на 1 час работы			
	в поликлинике на приеме	в поликлинике на приеме в мин.	при профилактических осмотрах	по обслуживанию больных на дому
Врач акушер-гинеколог	5	12	8	1,25
Врач-гастроэнтеролог	5	12	-	-
Врач-дерматовенеролог	8	7,5	12	1,25
Врач-инфекционист	5	12	-	2
Врач-невролог	5	12	8	1,25
Врач-кардиолог	4	15	-	2
Врач-отоларинголог	8	7,5	10	1,25
Врач-офтальмолог	8	7,5	10	1,25
Врач-педиатр	5	12	7	2
Врач-психиатр	4	15	-	1,25
Врач-стоматолог	3	20	9	-
Врач-терапевт	5	12	7,5	2
Врач-уролог	5	12	-	1,25
Врач-физиотерапевт	5	12	-	-
Врач-хирург	9	6,5	15	1,25
Врач-эндокринолог	5	12	-	1,25

Минздрав оценил дефицит  
врачебных кадров в 29 тыс  
человек

№ п/п	Действие	Время первичный прием	Время повторный прием	Действие
1.	Пациент заходит в кабинет врача и присаживается на стул	15 сек.	15 сек.	Медицинская сестра открывает ЭМК пациента.
2.	Врач проводит опрос пациента (жалобы, сбор анамнеза жизни, болезни, экспертный анамнез)	3 мин.	1 мин.	Медицинская сестра заносит данные в ЭМК (из шаблона)
3.	Врач просит пациента раздеться. Пациент раздевается	5-30 сек.	5-30 сек.	
4.	Осмотр пациента	8 мин.	5 мин.	
5.	Пациент одевается			
6.	Врач просматривает протокол, вносит необходимые поправки	15 сек.	15 сек.	Медицинская сестра заносит данные в ЭМК (из шаблона), распечатывает осмотр, выписывает направления на обследования и рецепты на лекарственные средства
7.	Врач делает необходимые назначения по обследованию, назначает лечение, проговаривает с пациентом план обследования и лечения, назначает контрольную явку	2 мин.	30 сек.	
8.	Врач вычитывает распечатку осмотра и подписывает	1 мин.	30 сек.	Медицинская сестра записывает пациента на контрольный осмотр, распечатывает явку, приглашает следующего по очереди пациента.
ИТОГО затраты времени:		15 мин.	8 мин.	

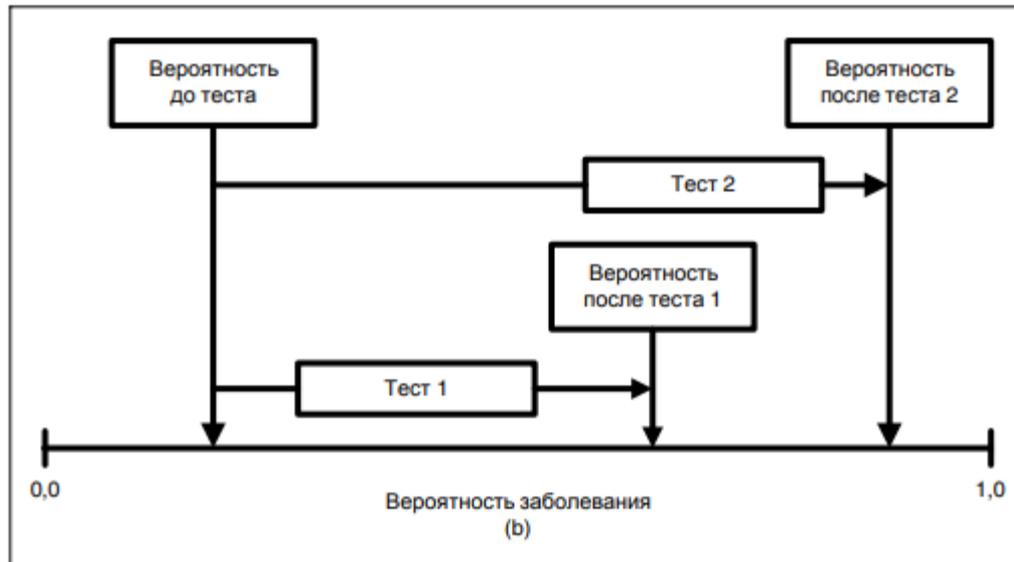
**«В экстренной ситуации человек не поднимается до уровня своих ожиданий, а падает до уровня устойчивых навыков»**

Станислав Никитин

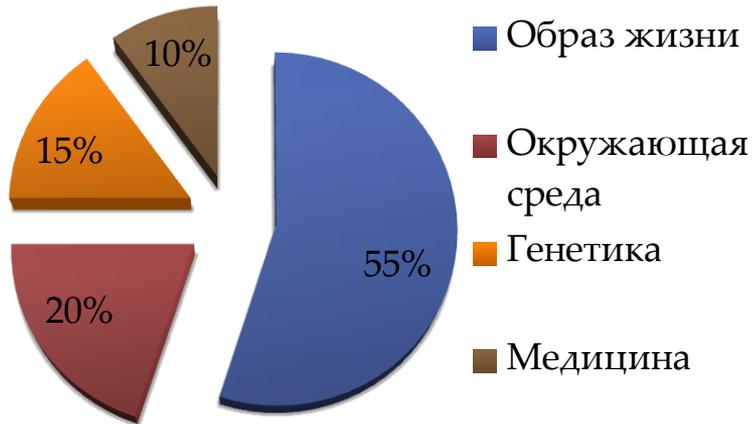
# СППВР

- 1 Это связка человек-машина
- 2 В реальной рабочей практике правильность принятия решения в конкретный момент это не самое главное...(клиническая стратегия: теория сожалений, теория рисков, теория ресурсов, теория этичности и т.д.)
- 3 Цель создания СППВР ... (Eminence-Based Medicine vs. Evidence-Based Medicine)

*Начинающий шахматист думает куда переставить фигуру, продвинутый думает за сколько ходов закончить партию*



# ЗДОРОВЬЕ



«Под клиническим мышлением понимается специфическая умственная деятельность врача, обеспечивающая наиболее эффективное использование данных теории и личного опыта для решения диагностических и терапевтических задач относительно конкретного больного. Наиболее важной чертой

клинического мышления является способность к умственному воспроизведению синтетической и динамической внутренней картины болезни.»

А.С.Попов, В.Г.Конради

В медицинском образовании как в мире так и в нашей стране происходит изменение, связанное с тем что «допуск» студентов к «настоящим» пациентам постепенно ограничивается и уменьшается

Простое заучивание симптомов и признаков заболеваний не может привести автоматически к формированию клинического мышления

«Нужно под листвой синдромов отыскать анатомические и физиологические ветви, несущие и связывающие их» (А.Ашар)

# ПУТИ РАЗВИТИЯ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

- Собственный клинический опыт
- Багаж профессиональных знаний
- Навык быстро и правильно оценивать поступающую информацию для внесения изменений в клиническую стратегию\*

Врач формирует клиническую стратегию всегда:

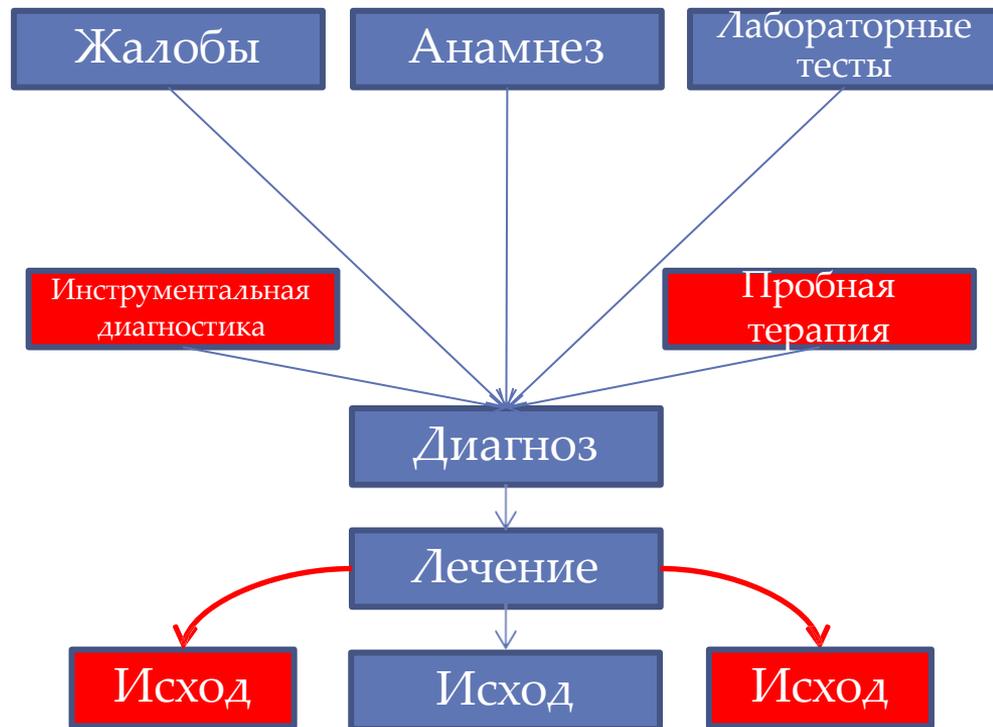
-в дефиците времени

-в дефиците информации

Зайцева Е.А. (2019) Принятие клинических решений: обзор концепций, исследований, методов. *Медицинская антропология и биоэтика*, 2(18).

# СППВР НАОБОРОТ

- Мы предлагаем новую задачу для генеративного ИИ



# Проблемы стандартного подхода

Ali M, Han SC, Bilal HSM et al. **iCBLS: An interactive case-based learning system for medical education.**  
Int J Med Inform. 2018 Jan;109:55-69. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2017.11.004.

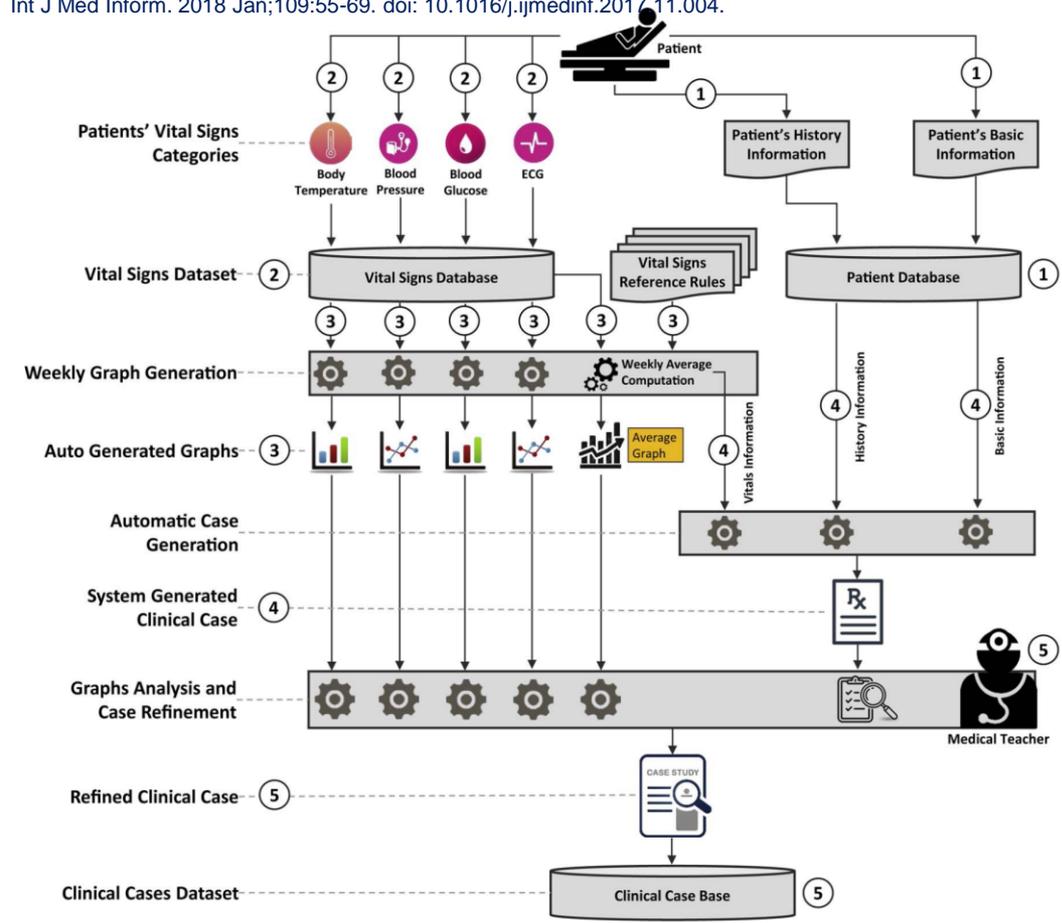


Fig. 3. Real-world clinical case creation steps.

основываются на реальных клинических случаях, которые имеют большое количество «белых пятен»

сложны для разработки и даже для модификации (актуализации)

интерактивное обсуждение ситуационной задачи требует очень высокой квалификации преподавателя

невозможно дать корректный ответ обучаемому на его гипотезы о результатах произвольных назначений процедур и препаратов

недостаточная поддержка современных механик вовлечения (работа в группе с учетом вклада участников, геймификация, организация индивидуальной обратной связи и т.п.);

необходимость учета требований актуальных клинических рекомендаций, порядков и стандартов оказания медицинской помощи

# ГАЛЛЮЦИНАЦИИ

Галлюцинации

*внутри больших языковых моделей заложены не глубокие знания о мире, а лишь основанное на статистике понимание, как должны строиться тексты и как должны соотноситься между собой запросы и ответы(Яндекс)*

*При ведении занятий по разбору клинических случаев, зачастую обучающиеся могут задавать вопросы выходящие за рамки имеющейся фактической информации, при этом ведущий разбора придумывает недостающие факты, исходя из «своего клинического опыта»*



*lucide dream – осознанное сновидение*

# Сравнение основных проприетарных моделей

GPT-4o

## Клиническая ситуация:

Мужчина, 62 года, обратился в клинику с жалобами на одышку при минимальной физической нагрузке, отеки на ногах, усиливающиеся к вечеру, и ощущение сердцебиения. Жалобы беспокоят последние 3 месяца, но в последние 2 недели состояние ухудшилось. Ночью вынужден спать на двух подушках из-за затрудненного дыхания.

Из анамнеза: гипертоническая болезнь в течение 15 лет, нерегулярный прием антигипертензивных препаратов. Перенес инфаркт миокарда 5 лет назад. Курит с 20 лет, около 20 сигарет в день. Алкоголь употребляет редко.

На момент осмотра:

- АД: 150/95 мм рт. ст.
- ЧСС: 96 уд/мин, ритм синусовый.
- ЧД: 22 в минуту.
- Температура тела: 36,6 °C.
- Отеки голеней и стоп.
- Перкуторно: границы сердца расширены влево.
- Аускультативно: тоны сердца приглушены, на верхушке систолический шум. В легких влажные хрипы в нижних отделах с обеих сторон.
- Живот мягкий, безболезненный, печень увеличена на 2 см из-под края реберной дуги.
- Суточный диурез: около 800 мл.

## Данные лабораторных исследований (на момент обращения):

- Гемоглобин: 130 г/л.
- Лейкоциты:  $7,2 \times 10^9/\text{л}$ .

Claude 3.5 Sonnet

клинической ситуации, студент предлагает набор действий, ты описываешь ему результаты и изменения в состоянии пациента, студент снова предлагает действия. При подготовке задания используй клинические рекомендации по хронической сердечной недостаточности из приложенного файла.

Останавливайся после каждого шага, я буду писать запросы со стороны студента. После которых ты должен предоставить результаты исследований и изменения в состоянии пациента. Не давая их трактовок, пиши только факты о пациенте. Я как студент должен их интерпретировать самостоятельно.

Я готов провести клинический разбор кейса по хронической сердечной недостаточности (ХСН).

Клиническая ситуация:

Пациент Иван Петров, 62 года

Диагноз: ХСН IIIA стадии, ФК II

Основной фон: Постинфарктный кардиосклероз

Жалобы:

- Одышка при умеренной физической нагрузке
- Периодические отеки голеней
- Быстрая утомляемость

Объективно:

- АД 140/90 мм рт.ст.
- ЧСС 86 уд/мин
- Вес 92 кг
- Рост 178 см

Готов к первому этапу диагностики и лечения. Что будете делать?

Gemini 1.5 Pro

Ты эксперт-врач кардиолог в университетской клинике. В рамках обучения студентов-медиков старших курсов тебе нужно проводить разборы ситуационных задач (клинических кейсов) в формате: ты даешь описание клинической ситуации, студент предлагает набор действий, ты описываешь ему результаты и изменения в состоянии пациента, студент снова предлагает действия. При подготовке задания используй клинические рекомендации по хронической сердечной недостаточности из приложенного файла.

Останавливайся после каждого шага, я буду писать запросы со стороны студента.

После которых ты должен предоставить результаты исследований и изменения в состоянии пациента. Не давая их трактовок, пиши только факты о пациенте. Я как студент должен их интерпретировать самостоятельно.

Пациент К., 72 года, поступил в отделение кардиологии с жалобами на нарастающую одышку при минимальной физической нагрузке (подъем на 1 этаж), отеки голеней и стоп, усиливающиеся к вечеру, снижение толерантности к физической нагрузке. В анамнезе: артериальная гипертония в течение 20 лет, перенесенный инфаркт миокарда 5 лет назад. При поступлении: состояние средней тяжести. ЧДД 22 в минуту. ЧСС 90 ударов в минуту. АД 150/90 мм рт.ст. Аускультативно: ослабление I тона, ритм галопа. В легких выслушиваются влажные хрипы в нижних отделах. Печень выступает из-под реберной дуги на 3 см. На голенях и стопах – выраженные отеки. Какие действия вы предпримете?

Назначу пациенту исследования: ЭКГ, Эхокардиография, Общий анализ крови (ОАК), Биохимический анализ крови (включая уровень натрия, калия, креатинина, BNP или NT-proBNP), Рентгенография грудной клетки

Отправить

GPT-4o

- Синусовый ритм, частота 96 уд/мин.
- Признаки гипертрофии левого желудочка.
- Наличие нарушений реполяризации.

**2. Эхокардиография:**

- Левый желудочек: увеличен, фракция выброса (ФВ) 35%.
- Правый желудочек: незначительно увеличен, функции в пределах нормы.
- Митральная регургитация легкой степени.
- Левое предсердие увеличено.

**3. Общий анализ крови:**

- Гемоглобин: 130 г/л.
- Лейкоциты:  $7,2 \times 10^9/л$ .
- Тромбоциты:  $210 \times 10^9/л$ .
- Остальные показатели в пределах нормы.

**4. Биохимический анализ крови:**

- Креатинин: 120 мкмоль/л.
- Мочевина: 8,5 ммоль/л.
- Калий: 4,8 ммоль/л.
- Натрий: 138 ммоль/л.
- BNP: 3200 пг/мл (высокий уровень).

**5. Рентгенография грудной клетки:**

- Увеличение размеров сердца (признаки сердечной недостаточности).
- Признаки периваскулярной и интерстициальной инфильтрации, увеличение легочных вен.

**Вопрос:** Какие действия вы предпримете на данном этапе?

Claude 3.5 Sonnet

Общий анализ крови (ОАК), Биохимический анализ крови (включая уровень натрия, калия, креатинина, BNP или NT-proBNP), Рентгенография грудной клетки

Результаты исследований:

ЭКГ:

- Синусовый ритм
- Признаки рубцовых изменений в миокарде
- Умеренное отклонение электрической оси сердца влево
- Признаки гипертрофии левого желудочка

Эхокардиография:

- ФВ левого желудочка 42%
- Зоны гипокинеза в передней и боковой стенках
- Дилатация левого предсердия
- Диастолическая дисфункция 1 типа

ОАК:

- Без значимых отклонений
- Гемоглобин 138 г/л
- Лейкоциты в норме

Биохимический анализ:

- Креатинин 1,4 мг/дл
- Калий 4,2 ммоль/л
- Натрий 138 ммоль/л
- NT-proBNP 680 пг/мл

Рентгенография:

- Умеренное расширение тени сердца
- Признаки застойных явлений в легких
- Усиление легочного рисунка

Что планируете далее?

Gemini 1.5 Pro

физической нагрузке. В анамнезе: артериальная гипертензия в течение 20 лет, перенесенный инфаркт миокарда 5 лет назад. При поступлении: состояние средней тяжести. ЧДД 22 в минуту. ЧСС 90 ударов в минуту. АД 150/90 мм рт.ст. Аускультативно: ослабление I тона, ритм галопа. В легких выслушиваются влажные хрипы в нижних отделах. Печень выступает из-под реберной дуги на 3 см. На голенях и стопах – выраженные отеки.

Какие действия вы предпримете?

Назначу пациенту исследования: ЭКГ, Эхокардиография, Общий анализ крови (ОАК), Биохимический анализ крови (включая уровень натрия, калия, креатинина, BNP или NT-proBNP), Рентгенография грудной клетки

Результаты исследований:

- ЭКГ: Синусовый ритм, ЧСС 92 уд/мин. Гипертрофия левого желудочка. Рубец в передне-перегородочной области.
- ЭхоКГ: ФВ ЛЖ 35%. Дилатация левого желудочка. Диастолическая дисфункция 2 типа. Признаки умеренной митральной регургитации.
- ОАК: без особенностей.
- Биохимический анализ крови: Калий 4,0 ммоль/л, Натрий 138 ммоль/л, Креатинин 110 мкмоль/л, NT-proBNP 1500 пг/мл.
- Рентгенография грудной клетки: Увеличение размеров сердца. Признаки венозной легочной гипертензии. Жидкости в плевральных полостях не выявлено.

Состояние пациента без динамики. Сохраняются жалобы на одышку при минимальной физической нагрузке и отеки.

# ВЗГЛЯД ВПЕРЕД

- LLM с внесенной базой реальных клинических случаев
- NLP модуль для пополнения базы
- Платформа для разработки кастомизированных кейсов, с возможностью построения разных профилей (ограничение информации, времени, подачи информации и.т.д.)
- Мультиmodalность представленной в кейсе информации (текст, звук, изображения и.т.д.)
- Проверка информации на соответствие КР, порядкам приказам и т.д.
- Возможность генерации исходов лечения отличных от тех которые были фактически



