

Система поддержки принятия решений в лечении туберкулезной инфекции

- Бородулина Е.А.- д.м.н., профессор, зав.кафедрой фтизиатрии и пульмонологии СамГМУ
- Грибова В.В. – д.т.н., член-корреспондент РАН, заместитель директора ИАПУ ДВО РАН по научной работе, вице-президент Российской ассоциации искусственного интеллекта,
- Еременко Е. П. - к.м.н., доцент кафедры фтизиатрии и пульмонологии СамГМУ
- Окунь Д.Б.— к.м.н., научный сотрудник ИАПУ ДВО РАН
- Ковалев Р.И. – научный сотрудник ИАПУ ДВО РАН

Стратегия ВОЗ по ликвидации туберкулеза

Стратегия ВОЗ по ликвидации туберкулеза: цели и показатели

Перспективное видение

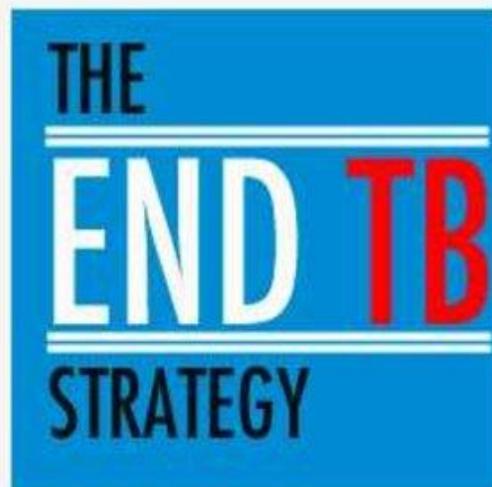
Мир, свободный от туберкулеза. Нулевой уровень смертности, заболеваемости и страданий от туберкулеза.

Цель

Остановить глобальную эпидемию туберкулеза.

Целевые показатели

- Снижение смертности от туберкулеза на 95% к 2035 году по сравнению с 2015 годом.
- Снижение показателя заболеваемости туберкулезом на 90% к 2035 году по сравнению с 2015 годом.
- К 2035 году ни одна из семей, где есть больные туберкулезом, не должна нести катастрофических расходов.





Глобальная стратегия и цели в области профилактики, лечения и борьбы с туберкулезом на период после 2015 г.

ПРОЕКТ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ ОСНОВЫ СТРАТЕГИИ БОРЬБЫ С ТУБЕРКУЛЕЗОМ НА ПЕРИОД ПОСЛЕ 2015 г. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ВИДЕНИЕ Мир, свободный от туберкулеза

– нулевой уровень смертности, заболеваемости и страданий от туберкулеза

ЦЕЛЬ Остановить глобальную эпидемию туберкулеза

КОНТРОЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 2025 г. – снижение смертности от туберкулеза на 75% (по сравнению с 2015 г.);

– снижение заболеваемости туберкулезом на 50% (менее 55 случаев туберкулеза на 100 000 населения)

– Ни одна из пострадавших семей не несет катастрофических расходов в связи с туберкулезом

ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 2035 г. – снижение смертности от туберкулеза на 95% (по сравнению с 2015 г.)

– снижение заболеваемости туберкулезом на 90% (менее 10 случаев туберкулеза на 100 000 населения)

– Ни одна из пострадавших семей не несет катастрофических расходов в связи с туберкулезом



Компоненты глобальной стратегии «ОСТАНОВИТЬ ТУБЕРКУЛЕЗ» *«Мир свободный от туберкулеза»*

1. Качественное расширение и усиление мероприятий борьбы с туберкулезом в рамках стратегии DOTS:
 - Политическая приверженность в сочетании с растущим и устойчивым финансированием
 - ...
2. Борьба с ТБ-ВИЧ, МЛУ ТБ с учетом потребностей больных из малоимущих и уязвимых групп населения
3. Содействие укреплению систем здравоохранения на основе развития первичной медико-санитарной помощи
 - ... совершенствование политики здравоохранения, ... оказания услуг и информационном обеспечении
 - ... усиление мер инфекционного контроля...
 - ...
 - ... активизация действий, направленных на социальные детерминанты здоровья
4. Привлечение всех поставщиков медицинских услуг
5. Расширение прав и возможностей лиц с туберкулезом и общественных организаций через партнерское сотрудничество
6. Поддержка и развитие научных исследований

Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 Стратегия научно-технологического развития РФ



- **3.3.9.10. Разработка новых подходов к лечению туберкулеза ... включая формы с множественной лекарственной устойчивостью.**
- **переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов**

Особенности лечения туберкулеза

1. Длительное - от 4 месяцев до нескольких лет
2. Комплексное – назначение не менее 4 противотуберкулезных препаратов
3. Непрерывное
4. Комбинированное
5. Необходимость смены препаратов
6. Коморбидность
7. Множество отрывов от лечения
8. Нежелательные явления
9. Вероятность рецидива заболевания

Проблемы лечения туберкулеза

- Лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза
- Туберкулез + ВИЧ-инфекция
- Социальные аспекты
- Несвоевременное выявление больных с лекарственно-устойчивой формой туберкулеза
- Хронизация процесса
- Трудности выбора корректного режима химиотерапии
- Ограниченный набор противотуберкулезных препаратов.

Требование времени

Реальность

- Растет и меняется число и качество РХТ (клинические рекомендации обновляются с удлинением сроков и увеличением количества режимов)
- растет ЛУ МБТ (МЛУ, пре-ШЛУ-ТБ, ШЛУ);
- увеличивается число индивидуальных режимов химиотерапии
- - растет необходимость смены режима лечения в процессе лечения;
- Увеличиваются сроки лечения;
- Снижается эффективность лечения;
- Растет число рецидивов

Необходимость

- Совершенствовать клинические рекомендации
- Сокращать рост ЛУ штаммов МБТ
- Уменьшать сроки лечения
- Оптимизировать лечение
- Правильно использовать новые противотуберкулезные препараты
- Повышать эффективность лечения
- Снижать количество рецидивов
- ХОРОШИЙ ВРАЧ**
- Достигать клинического излечения в укороченные сроки*

Эффективность врача фтизиатра

ЗАВИСИТ ОТ МНОЖЕСТВА ФАКТОРОВ



молодому специалисту
требуется квалифицированная
помощь

***Знания новые но нет опыта
применения***



Для опытного врача с большим стажем
***Есть опыт, но не успевает за новыми
знаниями, србатывают стереотипы***
Важно постоянно обновлять свои знания о
новых препаратах, которые внедряются в
практику

.. В настоящее время, при таком обилии информации,
высоких требованиях к доказательности в медицине и
высокой профессиональной ответственности, иногда
ТРЕБУЕТСЯ БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПРОСТО ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ РЕСУРС

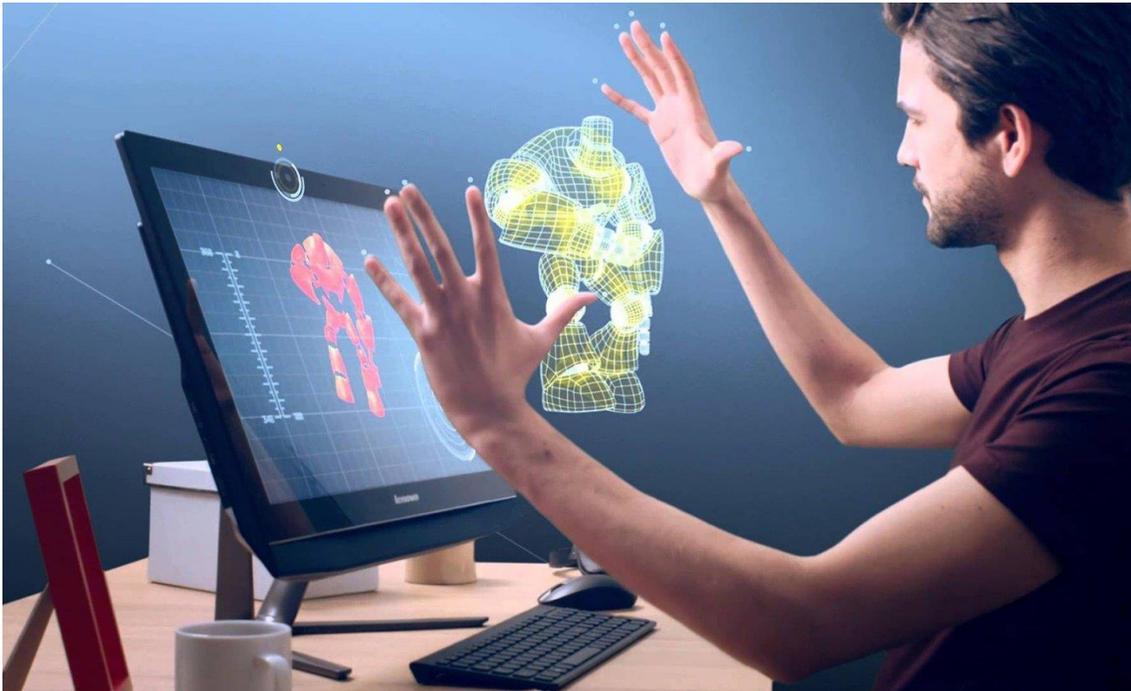
Что делать?

*В современных условиях
выполнение данной задачи
невозможно без*

- **интенсивного внедрения передовых цифровых и интеллектуальных технологий,**
- **роботизированных систем и**
- **систем, использующих методы искусственного интеллекта.**



Данный подход должен начинаться с важного компонента **СОЗДАНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ.**



!!! Лечение туберкулеза

является

**ДОРОГОСТОЯЩИМ И
ДЛИТЕЛЬНЫМ
ПРОЦЕССОМ**

Необходимость создания СИСТЕМ, СПОСОБНЫХ СВОБОДНО ОБНОВЛЯТЬ ЗНАНИЯ

- ИСПОЛЬЗОВАТЬ СОВРЕМЕННЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕРМИНЫ
- РЕШАТЬ ШИРОКИЕ СПЕКТРЫ МЕДИЦИНСКИХ ЗАДАЧ,
- УЛУЧШИТЬ КАЧЕСТВО ПРИНИМАЕМЫХ РЕШЕНИЙ И
- СНИЗИТЬ КОЛИЧЕСТВО МЕДИЦИНСКИХ ОШИБОК.

Создание баз знаний для таких систем является задачей номер один и главным шагом при переходе к персонализированной медицине во фтизиатрии

ЦЕЛЬ

Оптимизировать выбор режимов химиотерапии у впервые выявленных больных туберкулезом легких



Материалы и методы

- 1. Актуальные научные данные и рекомендации по лечению туберкулеза легких у взрослых, согласно клиническим рекомендациям, утвержденным Министерством здравоохранения Российской Федерации в 2022 году.**
- 2. Платформа IASaaS для интеллектуального сервиса**

МИС- медицинские интеллектуальные СИСТЕМЫ *находятся в процессе совершенствования*

- ЕМИАС,
- ЕРИС,
- БАРКЛАЙ,
- ФРБТ,
- ЕГИСЗ ПК,
- ФРМО,
- ФРМР,
- АРИАДНА,
- АВИЦЕННА,
- QMS

Единый формат для создания информационной медицинской карты пока не разработан и нет систем, позволяющих обрабатывать накопленные знания во фтизиатрии.

Движение схем лечения туберкулеза у пациента

Режим химиотерапии	Методы лабораторной диагностики		
	Начало Бактериоскопия/ Hain Lifescience (GenoTypeMTDR plus) (n=111) (абс/%)	1 контроль ВАСТЕС™ MGIT™ 960 в первый месяц от начала лечения (n=111) (абс/%)	2 контроль посев на среду Ливенштейна- Йенсена (n=111) (абс/%)
Лекарственно-чувствительный туберкулез	9+46	11+44	13+32
БК(+)	9	11 (+2 из 3РХТ)	13 (+3 из 3РХТ)
БК (-)	46	44	32 (- 7 в 4 РХТ)
Изониазид-резистентный туберкулез	8	8	8 (+1 из 3 РХТ; -1 в 5 РХТ)
МЛУ ТБ	48	36 (2 уст только к R, 2 – только по пцр)	41 (39 МЛУ +2 уст только к R)
Пре-ШЛУ ТБ (устойчивость к H R и фторхинолонам)	0	12 (из 4 РХТ)	17 (+1 из 3 РХТ; +1 из 2 РХТ; +1 из 1 РХТ; +2 из 4 РХТ)



Основные требования для СППВР

для создания прототипа системы поддержки принятия врачебных решений для управления процесса лечения больных туберкулезом легких:

- **- знания в системе должны формироваться и обновляться экспертами предметной области или группами экспертов на основе собственного опыта в лечении заболеваний, а также в соответствии с клиническими рекомендациями.**
- **Это может включать авторские методики, если такая практика допустима в медицинском учреждении;**
- **Система должна учитывать персональные особенности пациента и обосновывать принятые решения с подробными пояснениями**

Онтология лечения (скриншот)

▼ ОНТОЛОГИЯ оценочных инструментов состояния пациента {СПИСОК}

okdm@iacp.dvo.ru/Мой Фонд/СамГМУ/ОНТОЛОГИЯ оценочных инструментов состояния пациента

▼ Исследуемый режим оценочного состояния пациента {СПИСОК} (+ 'set') (all)

▼ Вариант рекомендации {СПИСОК} (^ 'seq') (new)

▼ Условия {СПИСОК} (= 'copy') (ref-new)

▶ Тип условия {АЛЬТЕРНАТИВА} (~ 'proxy')

▼ Группа критериев * {СПИСОК} (= 'copy') (ref-new)

Перечень критериев с определенным правилом выбора

▶ Критерий (+ 'set') (all)

▶ Правило выбора {АЛЬТЕРНАТИВА} (= 'copy') (ref-new)

◊ все критерии (тип: строковое) (= 'copy') (ref-new)

▼ Логические сравнения {СПИСОК} (~ 'proxy')

◊ число критериев (сорт: целое) (! 'one') (all)

▼ Выбор оператора {АЛЬТЕРНАТИВА} (~ 'proxy')

◊ >= (тип: строковое) (= 'copy') (ref-new)

◊ <= (тип: строковое) (= 'copy') (ref-new)

◊ = (тип: строковое) (= 'copy') (ref-new)

▼ Множество групп критериев * {СПИСОК} (= 'copy') (ref-new)

Некоторое количество блоков связанных логической связью: "И / ИЛИ".

▶ Тип условия (= 'copy') (ref-new)

▼ Логическая связь между блоками {АЛЬТЕРНАТИВА} (= 'copy') (new)

◊ И (тип: строковое) * (= 'copy') (new)

◊ ИЛИ (тип: строковое) * (= 'copy') (new)

▶ Тип условия (= 'copy') (ref-new)

▼ Заключение {СПИСОК} ([=] 'copymm') (ref-new)

▼ Признак {СПИСОК} (+ 'set') (all)

▼ Тип значения {АЛЬТЕРНАТИВА} (~ 'proxy')

▶ Качественные значения (= 'copy') (new)

▶ Числовые значения (= 'copy') (ref-new)

▶ Составной признак (= 'copy') (ref-new)

Онтология оценочных инструментов состояния пациента включает 54 понятия и 60 внутренних отношений.

Основными вершинами являются:
«Исследуемый режим оценочного состояния пациента»,
«Вариант рекомендации»,
«Условия»,
«Заключение»,
«Критерий»,
«Правило выбора», «Признак».

«УСЛОВИЯ»

▼ Условия
▼ Группа критериев
▶ Правило выбора
▼ ↑ Сопутствующая патология и иное специализированное лечение [Критерий]
▼ Составные значения
▼ ↑ Сопутствующая патология [Характеристика]
▼ Качественные значения
◊ ↑ нет [значение (сорт: строковое)]
▼ ↑ Описание проводимой схемы терапии и клинических результатов [Критерий]
▼ Составные значения
▼ ↑ Прием суточных доз, при данной госпитализации: [Характеристика]
▼ Числовые значения
◊ ↑ доз [единица измерения (сорт: строковое)]
◊ ↑ 120.0 [значение (сорт: вещественное)]
▼ ↑ Выделение МБТ, на фоне приема ХТ [Характеристика]
▼ Качественные значения
◊ ↑ сохраняется выделение МБТ [значение (сорт: строковое)]
▼ ↑ Динамика клинической картины [Характеристика]
▼ Качественные значения
◊ ↑ положительная [значение (сорт: строковое)]
▼ ↑ Динамика рентгенологической картины [Характеристика]
▼ Качественные значения
◊ ↑ положительная [значение (сорт: строковое)]
▼ ↑ Принимаемые препараты на данный момент [Характеристика]
▼ Качественные значения
◊ ↑ Изониазид [значение (сорт: строковое)]
◊ ↑ Рифампицин [значение (сорт: строковое)]
◊ ↑ Пиразинамид [значение (сорт: строковое)]
◊ ↑ Этамбутол [значение (сорт: строковое)]
▼ ↑ Проведение лабораторной диагностики туберкулеза и посев на чувствительность к АБ перед проведением лечения [Критерий]
▼ Составные значения
▼ ↑ Результат микроскопии [Характеристика]
▼ Качественные значения
◊ ↑ МБТ+ [значение (сорт: строковое)]
▼ ↑ АБ к которым определяется чувствительность [Характеристика]
▼ Качественные значения
◊ ↑ Изониазид [значение (сорт: строковое)]
◊ ↑ Рифампицин [значение (сорт: строковое)]
▶ Заключение

набор клинически значимых параметров выявляемых в результате опроса пациента и анализа медицинской документации, при наличии которых открывается возможность формировать заключение.

Структура базы знаний (фрагмент)

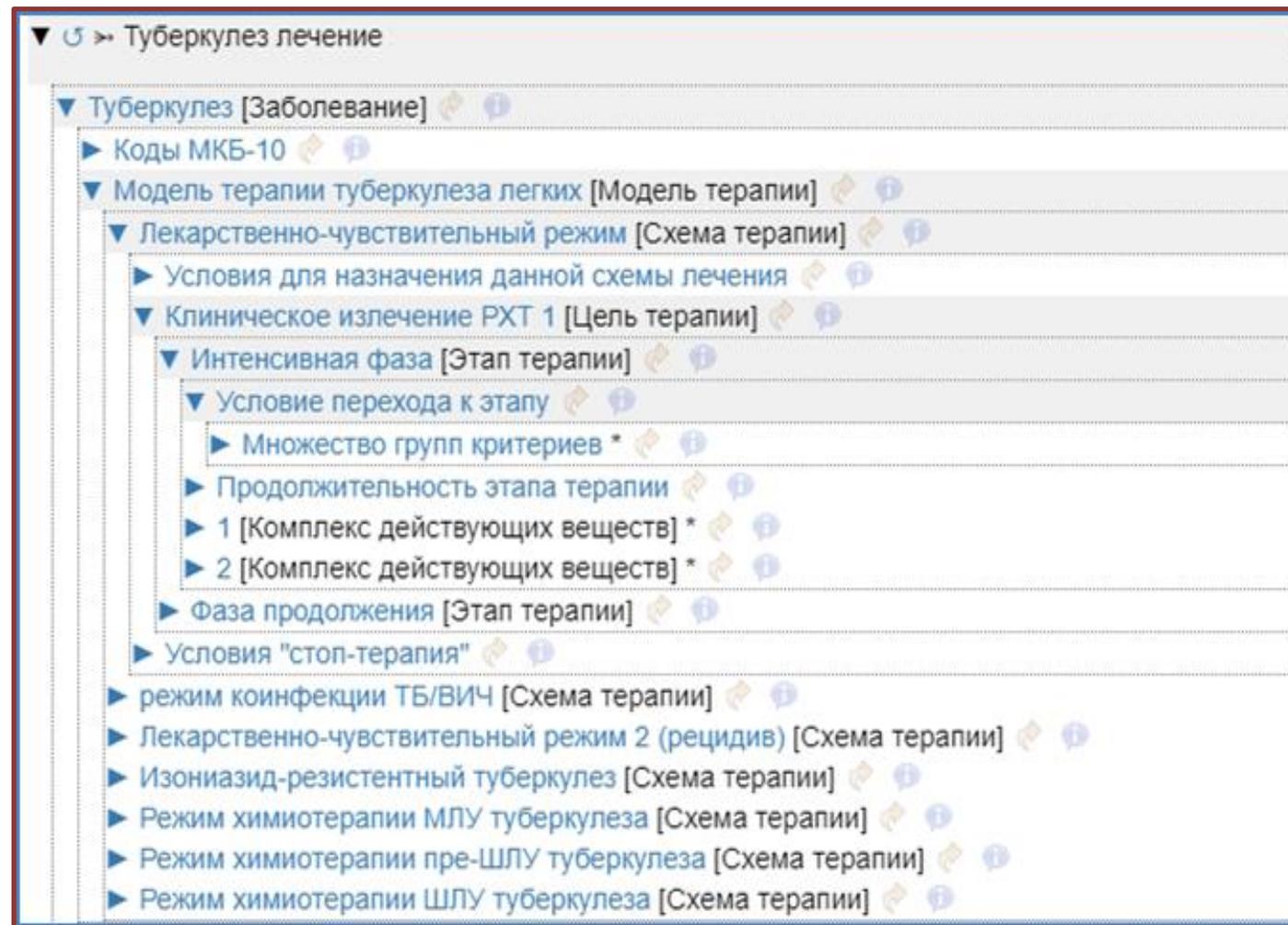
генерация вершин базы знания
осуществляется следующим образом:

«КОДЫ МКБ»,

«МОДЕЛЬ ТЕРАПИИ»,

«СХЕМА ТЕРАПИИ»

«ЭТАПЫ ТЕРАПИИ»

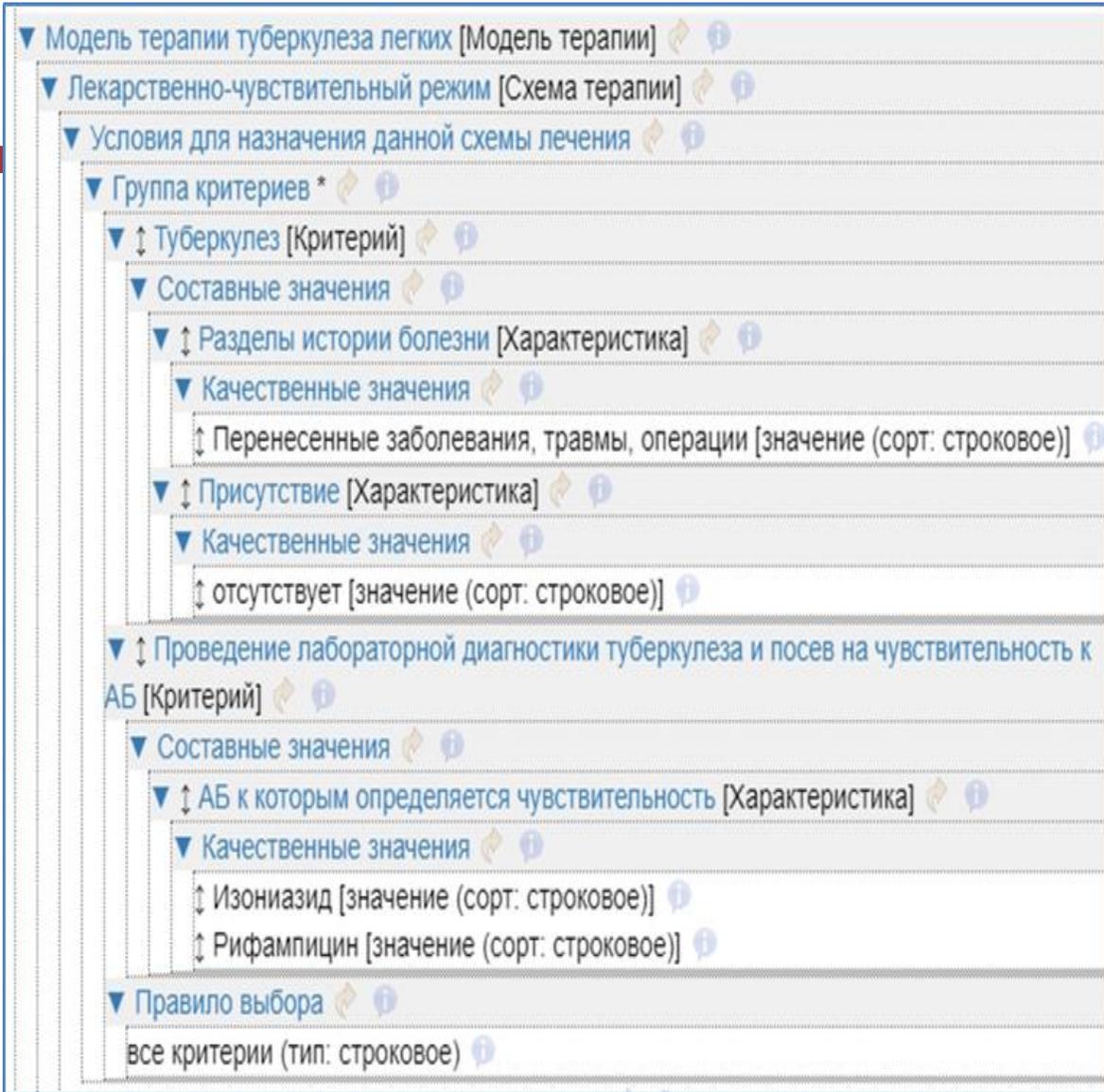


Терминологическая база

Суммарно терминологическая база содержит
более **38000** понятий.

- Жалобы
- Данные объективного исследования
- Данные лабораторных исследований
- Данные инструментальных исследований

Модель терапии



Применение конкретной "Схемы терапии" рекомендуется только при выполнении соответствующих клинических условий.

приведены клинические условия, соответствующие записи в документе: "Впервые выявленный туберкулез легких (ранее не болевший туберкулезом)" с сохранением чувствительности к изониазиду и рифампицину

Если не все критерии выполнены (неполные данные или недостаточная информация в электронной карте пациента), ассистент указывает, какие данные нужно внести, чтобы правильно назначить лечение с учетом персональных данных пациента.

Результатом работы интеллектуального ассистента является назначенное лечение с детализированным объяснением или запрос дополнительной информации о пациенте, необходимой для точного и правильного назначения лечения

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК

Фармакологический справочник сгенерирован на основе онтологии фармакологического справочника и включает все необходимые структурные единицы для описания лекарственного средства:

- **«Действующее вещество» (ДВ),**
- **«Латинское название»,**
- **«Торговые названия ДВ»,**
- **«Код АТХ»,**
- **«Фармакологическая группа»,**
- **Фармакологические свойства»,**
- **«Противопоказания»,**
- **«Способ применения и дозы»,**
- **«Побочные действия»,**
- **«Передозировка»,**
- **«Взаимодействие с другими лекарственными средствами».**

Наполнение истории болезни

ИБ Пациент Н. [История болезни или наблюдений v.4]

- Паспортная часть
 - ↑ Возраст [Факт]
 - Числовые значения
 - ◇ 44.0 [значение]
 - ◇ ↑ год [единица измерения]
 - ↑ Пол [Факт]
 - Качественные значения
 - ◇ ↑ мужской [значение]
 - + [значение]
 - + [Факт]
 - Жалобы
 - ↑ Общая слабость [Признак]
 - Присутствие: имеется
 - Выраженность: умеренно выраженная
 - ↑ Повышенная потливость [Признак]
 - Присутствие: имеется
 - Выраженность: умеренно выраженная
 - Время появления: ночь
 - ↑ Кашель [Признак]
 - Присутствие: имеется
 - Характер: влажный
 - ↑ Мокрота [Признак]
 - Присутствие: имеется
 - Характер: слизистая
 - Цвет: бесцветная

Диагноз

- ◇ 10.01.2023-00:00:00.000 [дата]
- Основное заболевание
 - ↑ Туберкулез легких, подтвержденный бактериоскопически с наличием или отсутствием роста культуры
 - ◇ ↑ A15.0 [код МКБ-10]
 - ↑ Форма туберкулеза [Клиническая классификация]
 - ◇ ↑ Инфильтративный туберкулез [элемент классификации]
 - ◇ ↑ верхняя доля правого легкого S1, S2 [элемент классификации]
 - ◇ ↑ распад [элемент классификации]

Исследования лабораторные

- Иммунодиагностика [Вид исследования]
 - 1 [Номер записи]
 - ◇ 10.01.2023-00:00:00.000 [дата]
 - ↑ ДиаскинТест [Признак]
 - Результат: Положительная реакция
 - Результат в мм: 12.0 (мм)
 - + [Признак]
 - + [Сведения исследователя и организации]
 - + [Номер записи]
- Методы микроскопии [Вид исследования]
 - 1 [Номер записи]
 - ◇ 10.01.2023-00:00:00.000 [дата]
 - ↑ Микроскопия люм Led [Признак]
 - обнаружены КУМ
 - ↑ Оптическая микроскопия [Признак]
 - Метод окраски: по Циль-Нильсену
 - Биологический материал: мокрота
 - КУМ: обнаружены КУМ

Методы искусственного культивирования на питательных средах [Вид исследования]

- 1 [Номер записи]
 - ◇ 10.01.2023-00:00:00.000 [дата]
 - + [Сведения исследователя и организации]
 - Плотная среда Левенштейна-Йенсена
 - Чувствительность к противотуберкулезным препаратам: Изониазид Пиразинамид Этамбул
 - Найденный микроорганизм: *Mycobacterium tuberculosis*
 - Биологический материал: мокрота
 - Жидкая среда BACTEC MGIT 960 320
 - Найденный микроорганизм: *Mycobacterium tuberculosis*
 - Биологический материал: мокрота
 - Чувствительность к противотуберкулезным препаратам: Изониазид Рифампицин Пиразин
 - + [Признак]
 - + [Номер записи]
- ПЦР в реальном времени [Вид исследования]
 - 1 [Номер записи]
 - ◇ 10.01.2023-00:00:00.000 [дата]
 - Картриджная система GeneXpert MTB/RIF
 - Результат: положительный
 - Биологический материал: мокрота
 - Определение чувствительности: Рифампицин

Рекомендуемое лечение

- ▼ Модель терапии туберкулеза легких [Модель терапии]
- ▼ Лекарственно-чувствительный режим [Схема терапии]
- ▼ Условия для назначения данной схемы лечения
 - ▶ Множество групп критериев *
- ▼ Клиническое излечение [Цель терапии]
- ▼ Интенсивная фаза [Этап терапии]
- ▼ Условие перехода к этапу
 - ▶ Множество групп критериев *
- ▼ 1 [Комплекс действующих веществ] *
 - ▼ Продолжительность этапа терапии
 - ▼ Числовые значения
 - 60.0 [значение (сор: вещественное)]
 - доз [единица измерения (сор: строковое)]
- ▼ Рифампицин ↓ [Действующее вещество]
- ▼ 1 [Вариант назначения] *
 - ▼ Суточная дозировка
 - ▼ Числовые значения
 - 10.0 [значение (сор: вещественное)]
 - мг/кг ↓ [единица измерения (сор: строковое)]
 - [Условие]
 - ▼ Дни приема
 - ▼ Качественные значения
 - ежедневно (тип: строковое)

- ▼ Пиразинамид ↑ [Действующее вещество]
- ▼ 1 [Вариант назначения] *
 - ▼ Суточная дозировка
 - ▼ Числовые значения
 - 25.0 [значение (сор: вещественное)]
 - мг/кг ↑ [единица измерения (сор: стр
 - [Условие]
- ▼ Этамбутол ↑ [Действующее вещество]
- ▼ 1 [Вариант назначения] *
 - ▼ Суточная дозировка
 - ▼ Числовые значения
 - 20.0 [значение (сор: вещественное
 - мг/кг ↑ [единица измерения (сор: ст
- ▼ Изониазид ↓ [Действующее вещество]
- ▼ 1 [Вариант назначения] *
 - ▼ Суточная дозировка
 - ▼ Числовые значения
 - 10.0 [значение (сор: вещественное

ИБ Пациент Н.

Рекомендовано к назначению лечения

Модель терапии туберкулеза легких (Модель терапии)

Лекарственно-чувствительный режим (Схема терапии)

Клиническое излечение (Цель терапии)

Интенсивная фаза (Этап терапии)

Возможно к применению

1 (Комплекс действующих веществ)

Изониазид (Действующее вещество)

Суточная дозировка

мг/кг (единица измерения)

10 (значение) ежедневно

Рифампицин (Действующее вещество)

Суточная дозировка

мг/кг (единица измерения)

10 (значение) ежедневно

Пиразинамид (Действующее вещество)

Суточная дозировка

мг/кг (единица измерения)

25 (значение) ежедневно

Этамбутол (Действующее вещество)

Суточная дозировка

мг/кг (единица измерения)

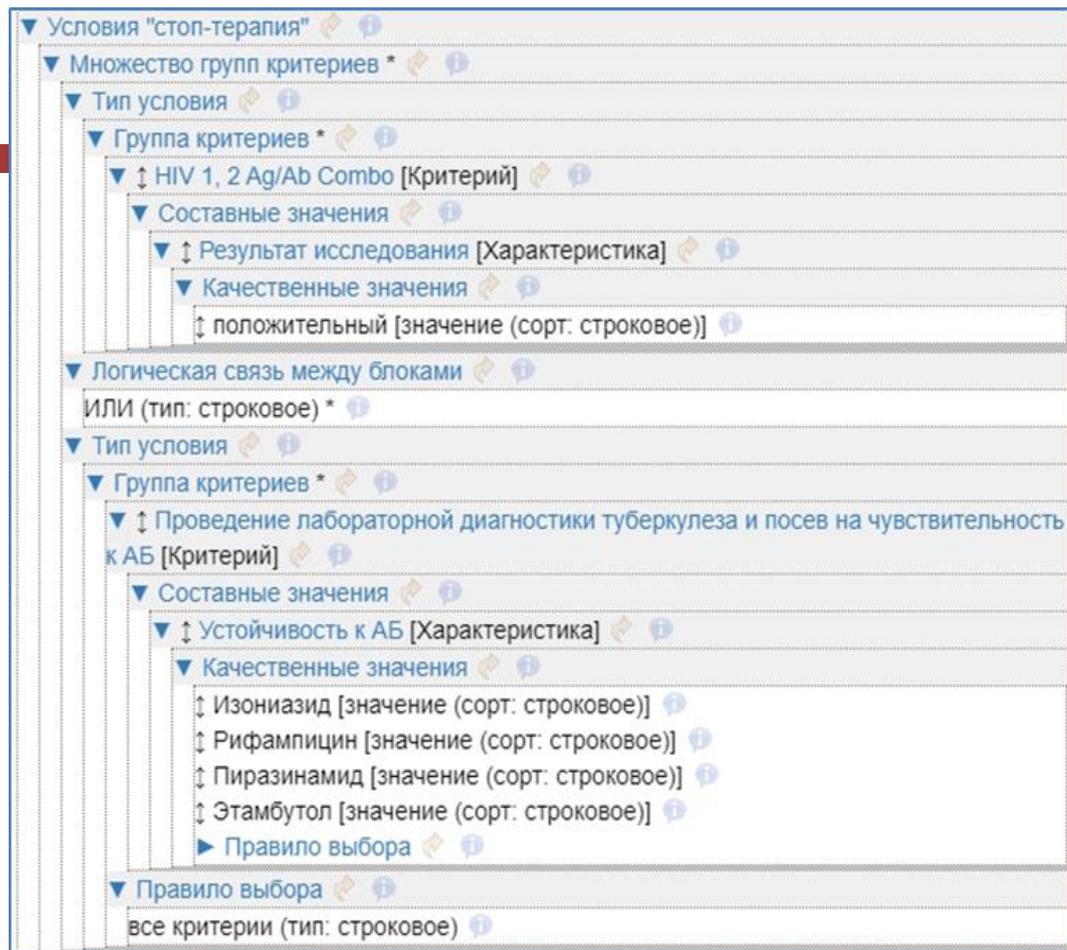
20 (значение) ежедневно

Продолжительность этапа терапии

доз (единица измерения)

60 (значение)

СТОП-терапия



Интеллектуальный ассистент анализирует результаты ТЛЧ и назначает соответствующий режим лечения, учитывая чувствительность к противотуберкулезным препаратам, согласно клиническим рекомендациям "Лечение туберкулеза" от 2022 года. В этом случае пациенту будет назначен новый режим терапии, а предыдущий режим будет завершен как неэффективный.

Данная схема терапии может быть применена до тех пор, пока в записях истории болезни не появятся условия, противоречащие клиническим правилам ее продолжения.

ЧЕГО достигаем

1. Единого подхода к лечению с помощью СППВР на основе клинических рекомендаций
2. ОПЫТ и ЗНАНИЯ (исключение врачебных ошибок при недостаточности опыта и знаний),
3. Совершенствование клинических рекомендаций на основе получения новых данных
4. Быстрое обновление СППВР на основе полученных новых знаний
5. Создание нейросетей
6. Глубокий искусственный интеллект с созданием новых решений в лечении



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2023688180

ПРОГРАММА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ

Правообладатель: *Общество с ограниченной ответственностью
«Медицинские интеллектуальные системы» (RU)*

Авторы: *Бородулина Елена Александровна (RU), Грибова
Валерия Викторовна (RU), Бородулин Борис Евгеньевич (RU),
Еременко Екатерина Павловна (RU), Окунь Дмитрий
Борисович (RU), Ковалев Роман Игоревич (RU), Вдоушкина
Елизавета Сергеевна (RU), Амосова Евгения Андреевна (RU)*

Заявка № 2023686212

Дата поступления **27 ноября 2023 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ **20 декабря 2023 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Служба по интеллектуальной собственности
и патентам России
Федеральное агентство по интеллектуальной собственности
и патентам России
Уполномоченный орган
Действительна с 01.08.2014 по 31.08.2024

Ю.С. Зубов



Спасибо за внимание

