

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ФТИЗИАТРИИ МЗ КР**

**Организация систематического скрининга на туберкулез с
использованием портативных рентген-аппаратов с
компьютерной обработкой данных**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Бишкек - 2026

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Методические рекомендации разработаны при поддержке проекта Центров по контролю и профилактике заболеваний (CDC) «Повышение глобальной безопасности в области здравоохранения (EGHS)», реализуемого организацией FHI 360.

Выражается признательность проекту Epic Kyrgyzstan организации FHI 360 в лице директора Данияра Салиева и консультанта Михаила Волика за оказанную поддержку в разработке настоящих методических рекомендаций.

Методические рекомендации «Организация систематического скрининга на туберкулёз с использованием портативных рентген-аппаратов и компьютерной обработки данных» утверждены Приказом Министерства здравоохранения Кыргызской Республики № 13 от «13» января 2026 г.

Рекомендации предназначены для медицинских работников, участвующих в организации и проведении систематического скрининга на туберкулёз с использованием портативных рентген-аппаратов и компьютерной обработки данных (ПРА и КОД), включая исполнителей, руководителей и специалистов программ, предоставляющих медицинские услуги, работников здравоохранения на уровне сообществ, сотрудников организаций гражданского общества, а также медицинские службы пенитенциарного сектора, медицинские подразделения Министерства внутренних дел и Министерства обороны Кыргызской Республики.

Методические рекомендации не включают в себя описание технических спецификаций ПРА и программного обеспечения, поддерживающего КОД, а также процедуры, связанные с их приобретением, установкой, эксплуатацией и техническим обслуживанием. По всем вопросам, связанным с эксплуатацией технических средств, следует обращаться к производителю/дистрибьютеру оборудования или в государственные учреждения, лицензирующие их деятельность.

Контактный адрес рабочей группы:

Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Ахунбаева, 90А

Национальный центр фтизиатрии

E-mail: tbkgprogram@gmail.com

Состав рабочей группы по разработке методических рекомендаций

Кадыров А. С.	Директор Национального центра фтизиатрии, д.м.н., профессор
Калмамбетова Г. И.	Заместитель директора по стратегическому развитию и международному сотрудничеству (СРиМС), НЦФ, к.м.н., заслуженный врач КР.
Аманбеков Э.Б.	Специалист мониторинга и оценки эффективности использования портативных рентген-аппаратов с КОД, отдел стратегического развития и международного сотрудничества (ОСРиМС) НЦФ
Мойдунова Н. К.	Координатор по грантам и заявкам, ОСРиМС, НЦФ, к.м.н.
Ражапов Б. Ж.	Координатор по обучению, ОСРиМС, НЦФ
Нургазиева Ч. Б.	Заведующая отдела анализа эпидситуации туберкулеза. (ОАЭСТ)
Губанкова И. А.	Координатор ЛУ-ТБ, ОСРиМС, НЦФ
Кусякова Н. И.	Фтизиопедиатр, Чуй-Бишкекский центр борьбы с туберкулезом (ЧБЦБТ)
Усупбаева Г. С.	Фтизиопедиатр (ЧБЦБТ).

Рецензенты

1. **Байызбекова Дж. А.** – д.м.н., профессор, руководитель Центра анализа, управления рисками общественного здоровья и профилактики заболеваний НИОЗ.
2. **Чубаков Т. Ч.** – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой фтизиопульмонологии КГМИПиПК им. С. Б. Даниярова

Оглавление

Список сокращений	5
Термины и определения	6
1. Введение	11
2. Глобальная политика использования портативных рентген аппаратов.....	12
3. Глобальная политика и варианты использования программного обеспечения КОД	13
4. Дифференцированные модели скрининга.....	17
5. Меры радиационной безопасности	29
6. Мониторинг и оценка.....	31
7. Учетно-отчетная документация.....	32
Список литературы	33
Приложение 1. Календарный план работы выездной бригады ПРА/КОД, составляется на полугодие/год (пример шаблона)	36
Приложение 2. Роли и функции медицинских работников организаций здравоохранения при проведении обследования с применением портативных рентген-аппаратов с искусственным интеллектом	37
Приложение 3. Роль гражданского общества и организаций сообществ (НПО) в поиске контактов и активном выявлении случаев	38
Приложение 4. Пример карточки клиента	40
Приложение 5. Таблица индикаторов для отслеживания эффективности проведения мероприятий по использованию ПРА с КОД.....	41
Приложение 6. Журнал регистрации лиц, прошедших обследование ПРА с КОД	43
Приложение 7. Журнал учета лиц, с подозрением на ТБ выявленные при помощи ПРА с КОД.....	44
Приложение 8. Ежемесячная отчетная форма об использовании ПРА с КОД	47

Список сокращений

АРТ	антиретровирусная терапия
ВИЧ	вирус иммунодефицита человека
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ИИ	искусственный интеллект
КОД	компьютерная обработка данных
КР	Кыргызская Республика
ЛЖВ	люди, живущие с ВИЧ
ЛУ-ТБ	туберкулез с лекарственной устойчивостью возбудителя
МЗ	Министерство здравоохранения
МЛУ-ТБ	туберкулез с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя
НПТ	Национальная программа борьбы с туберкулезом
НЦФ	Национальный центр фтизиатрии
ОГО	организации гражданского общества
ОЗ	организация здравоохранения
ОПЦ	отрицательная прогностическая ценность
ПЛТ	профилактическое лечение туберкулеза
ПМСП	первичная медико-санитарная помощь
ППЦ	положительная прогностическая ценность
РГК	рентгенологическое исследование органов грудной клетки
РУ-ТБ	туберкулез с устойчивостью возбудителя к рифампицину
СПИД	синдром приобретенного иммунодефицита
ПРА	портативный рентген-аппарат
Пре-ШЛУ	пре-широкая лекарственная устойчивость
ТБ	туберкулез
ТБИ	туберкулезная инфекция
ЦБТ	Центр по борьбе с туберкулезом
ЦОВП	Центр общеврачебной практики
ЦСМ	Центр семейной медицины
ШЛУ-ТБ	туберкулез с широкой лекарственной устойчивостью
COVID-19	новая коронавирусная инфекция, вызванная SARS-CoV-2
mWRD	рекомендуемый ВОЗ молекулярно-генетический экспресс-тест
UNHLM	Совещание высокого уровня Генеральной ассамблеи ООН

Термины и определения

Активное выявление случаев ТБ

Скрининг и тестирование на уровне сообществ по инициативе организаций здравоохранения, проводимые с помощью мобильных бригад, часто с использованием портативных и передвижных рентген-установок и молекулярно-генетических экспресс-тестов.

Взрослый

Человек, которому 18 лет и старше.

Вторичный скрининг

Второй скрининг-тест, обследование или иная процедура в отношении лиц, результаты обследования которых оказались положительными при первичном скрининга.

Диагностика туберкулеза по инициативе пациента

Путь к диагностике ТБ по инициативе пациента (выявление по обращаемости), включающий следующие компоненты:

- (1) пациента ТБ, у которого наблюдаются симптомы, которые он считает серьезными;
- (2) наличие у него доступа к медицинским услугам, в связи с чем он самостоятельно и спонтанно обращается за помощью в соответствующие организации здравоохранения;
- (3) работника здравоохранения, который правильно оценивает, что этот пациент соответствует критериям предполагаемого диагноза ТБ;
- (4) эффективное использование диагностического алгоритма достаточной чувствительности и специфичности для постановки диагноза «туберкулез».

Группа риска

Любая группа людей с повышенным риском ТБ инфекции, перехода инфицирования в заболевание ТБ или смертности, связанной с ТБ, по сравнению с общей популяцией.

Индексный пациент (индексный случай)

Первоначально выявленный случай заболевания ТБ у данного человека в конкретном месте его пребывания или других сопоставимых условиях, где существует риск заражения для других людей. Индексный пациент – это человек, в отношении которого проводится расследование контактов, хотя он может и не быть источником вспышки ТБ.

Искусственный интеллект (ИИ)

Это интеллект, демонстрируемый машинами, включая программное обеспечение и аппаратные системы. Он подразделяется на **общий (сильный)** и **узкий (прикладной)**. Общий ИИ направлен на воспроизведение человеческого сознания и пока остаётся теоретической концепцией, в то время как **узкий ИИ** решает конкретные задачи, такие как анализ изображений, распознавание речи или управление техническими системами, и активно применяется в различных сферах, включая здравоохранение.

Компьютерная обработка данных (КОД) (англ. – computer-aided detection)

Использование специализированного программного обеспечения для интерпретации патологических изменений, отображаемых на рентгенограмме грудной клетки, свидетельствующих о наличии туберкулеза. Результаты выражаются в баллах. Компьютерная обработка данных может использоваться для *скрининга* или *медицинской сортировки*.

Контактное лицо

Любое лицо, находившееся в контакте с больным ТБ.

Контактное лицо в домохозяйстве (контакт в бытовых условиях)

Лицо, находившееся в общем замкнутом жилом пространстве с индексным пациентом в течение одной или нескольких ночей либо регулярно или длительно контактировавшее с ним в дневное время на протяжении трех месяцев до выявления заболевания ТБ у индексного пациента.

Лекарственно-устойчивый ТБ (ЛУ-ТБ)

Случай ТБ, вызванного штаммом из комплекса *M. tuberculosis*, устойчивым к протестированным противотуберкулезным препаратам. При наличии соответствующих данных результаты ТЛЧ в отношении конкретных препаратов необходимо указывать в медицинской документации.

Лицо, находившееся в тесном контакте с заболевшим

Это человек, который не проживал в одном домохозяйстве с больным ТБ, но находился в общем замкнутом пространстве с индексным пациентом (например, на общественном мероприятии, на работе или в ином учреждении) продолжительное время в течение дня на протяжении трех месяцев до развития данного эпизода ТБ.

Люди, употребляющие наркотики

Лица, злоупотребляющие вредными и опасными психоактивными веществами, которые могут иметь негативные последствия для их здоровья, жизни в обществе, материального достатка и юридической безопасности.

Машинное обучение

Область информатики, в которой используются статистические методы, позволяющие компьютерным системам «учиться» на обучающих данных, не будучи явно запрограммированными для выполнения конкретных задач.

Медицинская сортировка (триаж)

Процесс определения путей диагностики и оказания медицинской помощи на основе наличия симптомов, маркеров риска и результатов тестов. Медицинская сортировка пациентов включает оценку вероятности различных диагнозов как основу для принятия клинических решений. Сортировка может проводиться в соответствии с более или менее стандартизированными протоколами и алгоритмами и в несколько этапов.

Медицинская сортировка при туберкулезе

Тест, который можно быстро провести у лиц, обращающихся в организацию здравоохранения, чтобы дифференцировать тех, кому следует пройти дополнительную диагностическую оценку на туберкулез, и тех, кто должен пройти другое дополнительное обследование для постановки диагнозов, не связанных с туберкулезом.

Новый случай заболевания (туберкулезом)

Вновь зарегистрированный эпизод заболевания туберкулезом у человека, который прежде никогда не лечился противотуберкулезными препаратами или лечился ими менее 1 мес.

Расследование контактов

Систематический процесс, направленный на выявление ранее недиагностированных случаев ТБ среди лиц, контактировавших с индексным пациентом. Расследование контактов включает в себя выявление и приоритизацию случаев, а также их клиническую оценку. Кроме того, оно может предусматривать тестирование на наличие ТБ инфекции в целях выявления кандидатов на профилактическое лечение ТБ.

Первоначальный скрининг

Первый скрининговый тест, обследование или другая процедура, проводимые в подлежащей скринингу группе населения.

Повторный скрининг

Повторный скрининг, проводимый в той же группе населения через определенный интервал времени.

Подросток

Лицо в возрасте 15–18 лет.

Скрининг на ТБ по инициативе организаций здравоохранения

Программа скрининга на туберкулез по инициативе организаций здравоохранения нацелена на людей с высоким риском заражения или развития ТБ. Скрининг включает оценку клинических симптомов (кашель, повышенная температура, потеря веса, ночное потоотделение), проведение анализов, медицинских осмотров и иных процедур для выявления больных ТБ с дальнейшим диагностическим тестированием и дополнительной клинической оценкой для постановки точного диагноза.

Систематический скрининг на ТБ

Систематическое выявление лиц с предполагаемым заболеванием ТБ в заранее определенной целевой группе.

Скрининговый тест, обследование или процедура при ТБ

Используется для различения людей с высокой вероятностью заражения ТБ от людей, вероятность заражения которых весьма мала. Скрининговый тест не предназначен для диагностики. Люди с положительными результатами скринингового теста должны пройти дальнейшее обследование в зависимости от используемого алгоритма скрининга.

Сниженная масса тела

У взрослых обычно определяется индексом массы тела $<18,5$, среди детского населения в возрасте до 10 лет - отношением веса к возрасту в пределах <-2 по стандартизированной z-оценке.¹

Территория с высокой частотой передачи туберкулеза

Территория с высокой частотой встречаемости лиц с необнаруженным или недиагностированным туберкулезом, а также наличие пациентов с открытыми формами заболевания, обуславливающими высокий риск передачи туберкулезной инфекции.

Туберкулез

Патологическое состояние, вызываемое *M. tuberculosis* и, как правило, характеризуемое клиническими проявлениями, которые отличают его от *туберкулезной инфекции*, протекающей без признаков или симптомов

Случай ТБ, подтвержденный бактериологически

¹ Стандартная оценка, основанная на нормальном распределении (мера отклонения от среднего, выраженного в единицах стандартного отклонения; так, значению $z=-2$ соответствует 2,3-й процентиль).

Это случай заболевания, при котором образец биологического материала имеет положительный результат рекомендованного ВОЗ диагностического экспресс-теста, культурального исследования (посева) или микроскопии мазка.

Рифампицин-устойчивый ТБ (РУ-ТБ)

Случай ТБ, вызванного устойчивым к рифампицину штаммом из комплекса *M. tuberculosis*. Эти штаммы могут быть чувствительными или устойчивыми к изониазиду (в последнем случае речь идет о МЛУ-ТБ) либо устойчивыми к другим противотуберкулезным препаратам первого или второго ряда.

ТБ с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ-ТБ)

Случай ТБ, вызванного штаммом из комплекса *M. tuberculosis*, устойчивым одновременно к рифампицину и к изониазиду.

ТБ с пред-широкой лекарственной устойчивостью (пре-ШЛУ-ТБ)

Случай ТБ, вызванного штаммом из комплекса *M. tuberculosis*, устойчивым к рифампицину (и, в ряде случаев, к изониазиду), в сочетании с устойчивостью по крайней мере к одному препарату из группы фторхинолонов (левофлоксацину или моксифлоксацину).

ТБ с широкой лекарственной устойчивостью (ШЛУ-ТБ)

Случай ТБ, вызванного штаммом из комплекса *M. tuberculosis*, устойчивым к рифампицину (и, в ряде случаев, к изониазиду), в сочетании с устойчивостью по крайней мере к одному препарату из группы фторхинолонов (левофлоксацину или моксифлоксацину) и как минимум к одному другому препарату из «группы А» (бедаквилину или линезолиду)

Туберкулезная инфекция (туберкулезное инфицирование)

Состояние стойкого иммунного ответа, обусловленного присутствием в организме антигенов *M. tuberculosis*, при отсутствии явных клинических проявлений заболевания туберкулезом.

Ускоренное выявление случаев ТБ

При ускоренном выявлении случаев заболевания благодаря распространению медико-санитарной информации и использованию других методов санитарного просвещения удастся информировать население о необходимости обращения за соответствующей медицинской помощью при появлении симптоматики туберкулеза.

1. Введение

Туберкулёз (ТБ) - это заболевание, которое можно предотвратить и успешно лечить, однако оно по-прежнему остаётся одной из самых серьёзных инфекционных проблем в мире. Каждый год более 10 миллионов человек заболевают ТБ, и свыше 1 миллиона умирают. Это делает туберкулёз ведущей причиной смерти от инфекций и одной из десяти основных причин смерти во всём мире.

Мировое сообщество поставило цель прекратить эпидемию ТБ к 2030 году, что поддержали все страны-члены ООН и ВОЗ.

Возбудитель болезни - *Mycobacterium tuberculosis*. Бактерия распространяется по воздуху, когда больной человек кашляет, чихает или разговаривает. Примерно четверть населения планеты инфицированы, но у большинства болезнь не развивается. Наибольший риск заболеть — в течение первых двух лет после заражения.

Среди заболевших около 90% - взрослые, при этом в 2024 году 54% случаев пришлось на мужчин, 35% - на женщин и 11% - на детей. Обычно поражаются лёгкие, но туберкулёз может затрагивать и другие органы.

После временного ухудшения показателей во время пандемии COVID-19, ситуация постепенно улучшается. Однако прогресс идёт медленно и не соответствует целям, поставленным на 2030 год. Особенно тревожным остаётся недостаточное финансирование, которое может затормозить достижения последних лет.

По данным ВОЗ за 2024 год:

- Заболели 10,7 миллиона человек.
- Умерли 1,23 миллиона человек.
- Заболеваемость составила 131 случай на 100 000 населения,
- Показатель смертности - 11,5 случая на 100 000 населения.

С 2023 по 2024 год отмечено незначительное снижение заболеваемости на 1,7%, что вернуло ситуацию к уровню 2020 года.

С 2015 года снижение составило всего 12%, при том что к 2025 году целевой показатель - 50%, а к 2030-му - 80%.

Показатель смертности также постепенно снижается: на 3% меньше, чем в 2023 году, и на 29% ниже, чем в 2015 году, но до цели (снижение на 75% к 2025 году и 90% к 2030 году) всё ещё далеко.

В Кыргызской Республике отмечено снижение уровня заболеваемости туберкулезом по сравнению с 2023 г. В 2024 году зарегистрировано 3989 новых случаев ТБ, рецидивов и случаев с неизвестной историей предыдущего

лечения, показатель заболеваемости туберкулезом составил 55,2 на 100 000 населения. За 2023 год было зарегистрировано 4183 случаев ТБ, показатель заболеваемости туберкулезом составлял 58,9 на 100 000 населения.

Показатель заболеваемости туберкулезом среди детей по республике за 2024 год составил 13,3 на 100 000 населения против 11,7 в 2023 году

Показатель смертности от туберкулеза по Кыргызской Республике (включая ГСИН при Кабинете Министров КР) за 2024 год повысился и составил 2,8 на 100 000 населения (200 случаев), в 2023 г. данный показатель составлял - 2,6 на 100 000 населения (183 случая).

2. Глобальная политика использования портативных рентген аппаратов

Согласно современным рекомендациям ВОЗ (2024–2025 гг.), подходы к диагностике туберкулёза претерпели значительные изменения. В числе приоритетных направлений выделяются:

- применение молекулярно-генетических тестов в качестве первичных методов диагностики;
- использование цифровой флюорографии и рентгенографии с компьютерной поддержкой и алгоритмами искусственного интеллекта (ИИ) для скрининга и раннего выявления;
- внедрение таргетированной секвенции (NGS) для распознавания лекарственной резистентности;
- расширение скрининга за счёт использования альтернативных биоматериалов и методов среди групп риска (дети, лица с ВИЧ-инфекцией и др.);
- усиление лабораторной сети, обеспечение качества диагностики и совершенствование алгоритмов передачи и интерпретации данных.

Особое внимание в рекомендациях уделяется применению портативных и ультрапортативных рентген-установок, оснащённых алгоритмами компьютерной обработки данных. Такие технологии позволяют существенно увеличить доступность скрининга в удалённых и труднодоступных регионах.

Согласно политическому заявлению ВОЗ (2025 г.), КОД-решения, прошедшие независимую оценку, демонстрируют высокие показатели чувствительности и достаточную специфичность для применения как в условиях медицинских организаций, так и при массовых скринингах в сообществе. Их использование рекомендуется в качестве инструмента первичного отбора лиц, подлежащих последующему подтверждающему обследованию.

Мировой опыт (Пакистан, Замбия, Непал, Вьетнам) показал, что портативные рентген-установки с ИИ позволяют существенно сократить время постановки диагноза и снизить затраты на обследование, обеспечивая при этом высокую чувствительность выявления активных форм заболевания. Доказана также экономическая эффективность данного подхода при массовом и целевом скрининге групп риска, особенно в регионах с высокой распространённостью туберкулёза и ВИЧ-инфекции [1, 22–25].

3. Глобальная политика и варианты использования программного обеспечения КОД

В марте 2021 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) впервые рекомендовала использование компьютерных программ для анализа цифровых рентгенограмм грудной клетки (КОД/ИИ) в качестве альтернативы человеческим кадровым ресурсам при скрининге и медицинской сортировке на туберкулёз. Согласно руководящим документам ВОЗ, среди лиц в возрасте 15 лет и старше, относящихся к группам населения, для которых рекомендовано проведение скрининга на туберкулёз, допускается применение оборудования для компьютерной диагностики вместо обученного специалиста по интерпретации цифровых рентгеновских снимков грудной клетки [6].

В соответствии с последними положениями Операционного руководства ВОЗ по туберкулёзу, использование цифровой рентгенографии грудной клетки с компьютерной обработкой изображений (КОД/ИИ) признано одним из ключевых инструментов раннего выявления туберкулёза. Применение данных технологий, включая портативные рентгеновские аппараты с функцией искусственного интеллекта, обеспечивает проведение эффективного скрининга в труднодоступных районах, способствуя расширению охвата и повышению доступности диагностики.

Согласно обновлённым данным ВОЗ, анализ рентгенограмм с применением алгоритмов искусственного интеллекта может использоваться как самостоятельный этап диагностики, так и в качестве предварительного звена перед проведением молекулярных методов тестирования. Это позволяет повысить чувствительность и прогностическую ценность диагностического алгоритма: доля выявленных случаев туберкулёза возрастает до 80 %, при одновременном снижении доли ложноположительных результатов. Подчёркивается важность развития цифровой инфраструктуры и системы диагностической связности (diagnostic connectivity), обеспечивающей надёжную передачу, хранение и контроль качества данных, поступающих с диагностических устройств, включая рентгеновские аппараты, оснащённые системами искусственного интеллекта.

Таким образом, интеграция портативных цифровых рентгеновских систем с алгоритмами искусственного интеллекта рассматривается ВОЗ как современный, доказательно эффективный и стратегически значимый элемент национальных программ по раннему выявлению и контролю туберкулёза [1, 25].

Таблица 1. Точность программного обеспечения КОД и чтения человеком при бактериологически подтвержденном туберкулезе.

Тип варианта и тип считывания	Прогнозируемый показатель точности	
	Чувствительность	Специфичность
Профиль целевого продукта ВОЗ	> 0,90	> 0,70
Вариант использования для скрининга		
Программное обеспечение КОД	0,90-0,92	0,23-0,66
Чтение РГК человеком	0,82-0,93	0,14-0,63
Вариант использования для триажа		
Программное обеспечение КОД	0,90-0,91	0,25-0,79
Чтение РГК человеком	0,89-0,96	0,36-0,63

КОД: компьютерная обработка данных; РГК: рентгенография органов грудной клетки.

3.1. Место КОД в диагностическом алгоритме

ВОЗ рекомендует заменить КОД чтение результатов человеком в двух широких контекстах: для скрининга и для медицинской сортировки. В обоих случаях конечная цель одна и та же, а именно использование КОД для определения того, должен ли пациент проходить подтверждающие диагностические тесты.

Скрининг. Технологии компьютерного обнаружения (КОД) могут служить эффективным инструментом для выявления туберкулёза как у людей с симптомами заболевания, так и у бессимптомных лиц или тех, кто имеет значимые факторы риска. Их применение особенно ценно в исследованиях распространённости и при активном выявлении случаев ТБ. Скрининг направлен на раннее обнаружение заболевания среди групп населения, где риск заражения туберкулёзом невысок или доступ к медицинским услугам ограничен.

Медицинская сортировка (триаж). Тесты для триажа применяются у людей, у которых имеются симптомы, признаки, факторы риска или результаты других обследований, указывающие на возможный туберкулёз. Обычно триаж проводится среди пациентов, обращающихся за медицинской

помощью, либо направляемых в учреждения здравоохранения после прохождения скрининга или обследования контактов.

3.2. Использование КОД при чтении результатов человеком

Искусственный интеллект (ИИ) часто описывают как вариант замены людей-специалистов системы здравоохранения, однако такая точка зрения довольно упрощена. Напротив, важно признать, что между рентгенологами и КОД существует множество потенциальных возможностей взаимодействия. Например, КОД может:

- помочь рентгенологам оптимизировать процесс работы;
- предупредить специалиста, читающего результат, о патологических изменениях на снимке, требующих приоритетного внимания;
- выполнить вспомогательные операции перед чтением;
- предоставить помощь в составлении отчетов;
- обеспечить контроль качества;
- оказать помощь при услугах телерадиологии и телемедицины.

3.3. Основные принципы искусственного интеллекта (ИИ)

Искусственный интеллект (ИИ) - это интеллект, демонстрируемый машинами. Он делится на две категории: «общий» или «узкий». Общий ИИ (также известный как «сильный» ИИ), целью которого является воспроизвести сложность человеческого сознания, по сути, представляет собой философскую конструкцию, с энтузиазмом исследуемую в научной фантастике. В отличие от него, узкий ИИ, который все чаще применяется в практических приложениях, работает над определенной задачей, например вождением автомобиля. Такие возможности он приобретает после «обучения» на огромных наборах данных (машинное обучение). Узкий ИИ становится все более распространенным в транспорте, финансах, образовании и здравоохранении. Обычно его используют в беспилотных автомобилях, для персонализации рекомендаций по фильмам и музыке, а также при поиске методов лечения и лекарств.

После одобрения ВОЗ в 2021 г. узкий ИИ все чаще используется в контексте туберкулеза для обнаружения патологических изменений на рентгенограммах грудной клетки. Существует также ряд других технологий на основе ИИ, уже используемых в радиологии для приложений, не связанных с туберкулезом (для рентгеновского, компьютерного или магнитно-резонансного сканирования).

3.3.1. Глубинные нейронные сети

В основе большинства современных программ КОД лежит метод машинного обучения, известный как глубинные нейронные сети (глубокое обучение). Начиная с 2012 г., когда с помощью специальной конфигурации глубинных нейронных сетей, известной как AlexNet, было достигнуто впечатляюще точное распознавание изображений, этот подход стал по умолчанию использоваться для всех задач, связанных с обработкой и анализом изображений (6).

Таблица 2. Общие характеристики продуктов КОД.

Допустимое население	<ul style="list-style-type: none"> • Почти все продукты сертифицированы для использования только у взрослых или юных подростков.
Исходные данные	<ul style="list-style-type: none"> • Все продукты считывают РГК в передне-задней и задне-передней проекциях. • Большинство продуктов обладают гибкостью в отношении типа ввода из файла, обрабатывая комбинацию DICOM, PNG и JPEG файлов, обычно всех трех.
Выходные данные	<ul style="list-style-type: none"> • Выходные данные незначительно различаются между продуктами, но всегда включают классификацию (наличие патологических изменений, связанных с туберкулезом или отсутствие патологических изменений, связанных с туберкулезом) и числовую оценку патологических изменений, а также тепловую карту или аналогичный формат. • Продукты также предоставляют шкалу патологических изменений для ряда выявленных патологических изменений. • Результаты обычно представлены в виде структурированного отчета «в стиле рентгенолога».
Интеграция	<ul style="list-style-type: none"> • Большинство продуктов можно интегрировать с рентгеновскими платформами любой марки или модели, но для некоторых может потребоваться валидация с оборудованием. • Большинство продуктов можно интегрировать с системами архивации и передачи изображений (PACS) организаций здравоохранения и рентгенологическими информационными системами (РИС).
Развертывание	<ul style="list-style-type: none"> • Все продукты предназначены для развертывания в режиме работы в реальном времени. • Продукты, работающие в автономном режиме, становятся все более распространенными.

4. Дифференцированные модели скрининга

В 2021 году ВОЗ опубликовало сводное руководство по проведению систематического скрининга на туберкулез, где рекомендуется применять дифференцированные алгоритмы скрининга для каждой конкретной целевой аудитории (6).

4.1. Возможное применение КОД в дифференцированных алгоритмах скрининга для выявления случаев заболевания туберкулезом

Системы КОД могут быть интегрированы в различные алгоритмы систематического скрининга на туберкулез. Данные алгоритмы включают в себя:

А) Параллельный скрининг по любому симптому туберкулеза и проведением РГК.

Б) Последовательный скрининг с помощью РГК среди тех, у кого предварительно были выявлена симптоматика туберкулеза.

В) Последовательный скрининг с помощью РГК среди тех, у кого симптоматика туберкулеза была исключена.

Г) Параллельный скрининг на определение кашля продолжительностью более двух недель и РГК.

Д) Последовательный скрининг с помощью РГК среди тех, у кого предварительно был определен кашель более двух недель.

Е) Последовательный скрининг с помощью РГК среди тех, у кого предварительно кашель более двух недель был исключен.

Ж) Использование РГК в качестве единственного скринингового теста.

Параллельный скрининг на наличие любого из симптомов туберкулеза или только продолжительному кашлю и РГК (алгоритмы А или Г) или последовательный скрининг с помощью РГК среди тех, у кого были исключены все симптомы туберкулеза или только продолжительный кашель (алгоритмы В или Е) позволят выявить наибольшее количество случаев ТБ (**Таблица 3**). Такие алгоритмы могут быть рекомендованы, если в достаточном количестве имеются ресурсы (например, рентген-оборудование, картриджи для экспресс-тестов Xpert, человеческие ресурсы и финансирование). Тем не менее, для определения оптимальной стратегии по соотношению затрат и эффективности для каждой из целевых групп населения рекомендуется использовать инструмент ВОЗ Screen TB.²

² WHO ScreenTB: Optimizing strategies for tuberculosis screening. <https://screentb.org>.

Таблица 3. Моделирование эффективности алгоритмов при охвате скринингом популяции размером 100 000 человек с распространенностью туберкулеза в данной популяции 1% (1000 случаев туберкулеза).

Алгоритм	ИП	ЛП	ЛО	ИО	% выявленных случаев заболевания	ППЦ	ОПЦ
А	848	322	152	98678	85%	72.5%	99.8%
Б	572	390	428	98610	57%	59.5%	99.6%
В	848	322	152	98678	85%	72.5%	99.8%
Г	843	312	157	98688	84%	73.0%	99.8%
Д	339	61	661	98939	34%	84.7%	99.3%
Е	843	312	157	98668	84%	73.0%	99.8%
Ж	803	221	197	98779	80%	78.5%	99.8%

ИП: истинное положительное значение, ЛП: ложноположительное значение, ЛО: ложноотрицательное значение, ИО: истинно отрицательное значение, ППЦ: положительная прогностическая ценность, ОПЦ: отрицательная прогностическая ценность.

Источник: ВОЗ, 2022 (6).

4.2. Характеристики тестов (методов исследований)

С целью правильной интерпретации результатов любого скринингового или диагностического теста (метода исследования) важно знать основные характеристики данного теста: чувствительность и специфичность.

Чувствительность и специфичность - это статистические показатели теста, которые используются для оценки качества теста в выявлении больных и здоровых. *Чувствительность* - это доля положительных результатов, которые правильно идентифицированы как таковые. *Специфичность* - это доля отрицательных результатов, которые правильно идентифицированы как таковые.

Оба показателя лежат в пределах от 0 до 1 (или от 0% до 100%). Чувствительность и специфичность могут быть использованы для оценки качества работы любого бинарного теста, который разделяет множество на две части (например, на больных и здоровых).

4.3. Целевые группы населения для систематического скрининга на туберкулез в КР

На основании рекомендаций ВОЗ, определения возможных рисков и имеющейся эпидемиологической ситуации по туберкулезу в Кыргызской Республике рекомендуется проведение систематического скрининга (1 раз в год, контактные индексного пациента 1 раз в полгода) на туберкулез с

использованием РГК с КОД в отношении следующих целевых групп населения:

- Лица, находившиеся в контакте с индексным пациентом с ТБ;
- Лица, живущие с ВИЧ;
- Лица с сахарным диабетом;
- Лица с хроническими заболеваниями легких (бронхит, бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь легких);
- Женщины в послеродовом периоде;
- Лица с иммунодефицитными состояниями:
 - люди, получающие гормональные препараты;
 - люди, получающие цитостатические препараты;
 - пациенты после трансплантации органов;
 - пациенты, находящиеся на гемодиализе.
- Декретированные лица (сотрудники школ и дети 15 лет и старше, студенты, постояльцы организаций социальных домов (детские, престарелых и др.), военные и др.);
- Мигранты;
- Лица, без определенного места жительства;
- Пациенты с ТБ в анамнезе;
- Лица, страдающие алкоголизмом и наркоманией;
- Лица, находящиеся в местах лишения свободы;

4.4. Алгоритм проведения скрининга при помощи ПРА с КОД, среди групп риска (см. Рисунок 1)

Шаг 1. Регистрация и скрининг

1.1. При поступлении пациента необходимо внести его данные в журнал регистрации лиц, прошедших обследование через портативный рентген-аппарат с КОД;

1.2. Провести скрининг 4-симптомов туберкулёза: кашель, повышенная температура, потеря веса, ночное потоотделение (отметить в журнале).

Ответственные: выездная команда с ПРА с КОД

Шаг 2. Проведение рентгенографии грудной клетки (РГК) через ПРА с КОД

2.1. Сделать рентген снимок и обработать результат с помощью ИИ.

2.2. Рентгенолог/Фтизиатр или ИИ оценивают результат.

Оценка результата и распределение по трем исходам

Если «Подозрение на ТБ (ИИ или рентгенолог/фтизиатр)» → шаг 3.

- Если «Нет подозрения на ТБ (ИИ или рентгенолог/фтизиатр)», но при наличии одного ил более из 4-клинических симптомов → шаг 3.

Если «Нет подозрения на ТБ» но есть один из клинических симптомов → шаг 3.

Если «Не туберкулёзная патология» → направить на консультацию к узким специалистам.

Если «Не туберкулёзная патология» но присутствует один или более из 4-клинических симптомов → шаг 3 и далее направить на консультацию узких специалистов.

Шаг 3. Сбор 2-образцов биоматериала (мокроты)

Информировать пациента о необходимости дальнейшего обследования.

Оформить направление для бактериологического и молекулярного исследований

4. Ответственные: рентгенолог/ИИ, районный фтизиатр.

Если нет подозрения на ТБ (по ИИ/рентгенологу)

При отсутствии клинических симптомов - никаких дополнительных обследований на ТБ не требуется; зафиксировать в журнале.

При наличии кашля - собрать мокроту (на местах проведения скрининга) и направить на исследования (см. шаг 6).

Ответственные: выездная команда, районный фтизиатр (при необходимости).

Шаг 3. Сбор биоматериала (мокрота) - порядок и исследования

6.1. Собирать 2 образца мокроты у лиц, с кашлем (следовать стандартам сбора).

Ответственный за сбор мокроты: назначенное ответственное лицо по сбору мокроты; при невозможности получения в день скрининга - районный фтизиатр/семейная медсестра.

Интерпретация результатов исследования мокроты

Если МТВ обнаружено (положительный молекулярный/культурный результат):

- Действовать согласно действующему алгоритму диагностики и лечения активного ТБ

- Оформить направление на лечение и уведомление в регистр.

Ответственный: районный фтизиатр/семейный врач.

Если МТВ не обнаружено:

- Дальнейшие действия - в соответствии с действующим (локальным/национальным) алгоритмом диагностики ТБ (включая клиническую оценку, повторные исследования при настороженности, наблюдение/контроль симптомов).

Ответственный: фтизиатр/лечащий врач.

Документация и коммуникация

Все этапы фиксировать в журнале регистрации и в электронной/бумажной системе (результаты скрининга, рентген, сбор мокроты, результаты тестов).

При положительном результате - уведомить соответствующие структуры (НТП / регистр) и организовать мониторинг лечения.

Ответственные: выездная команда, районный фтизиатр, администратор регистра.

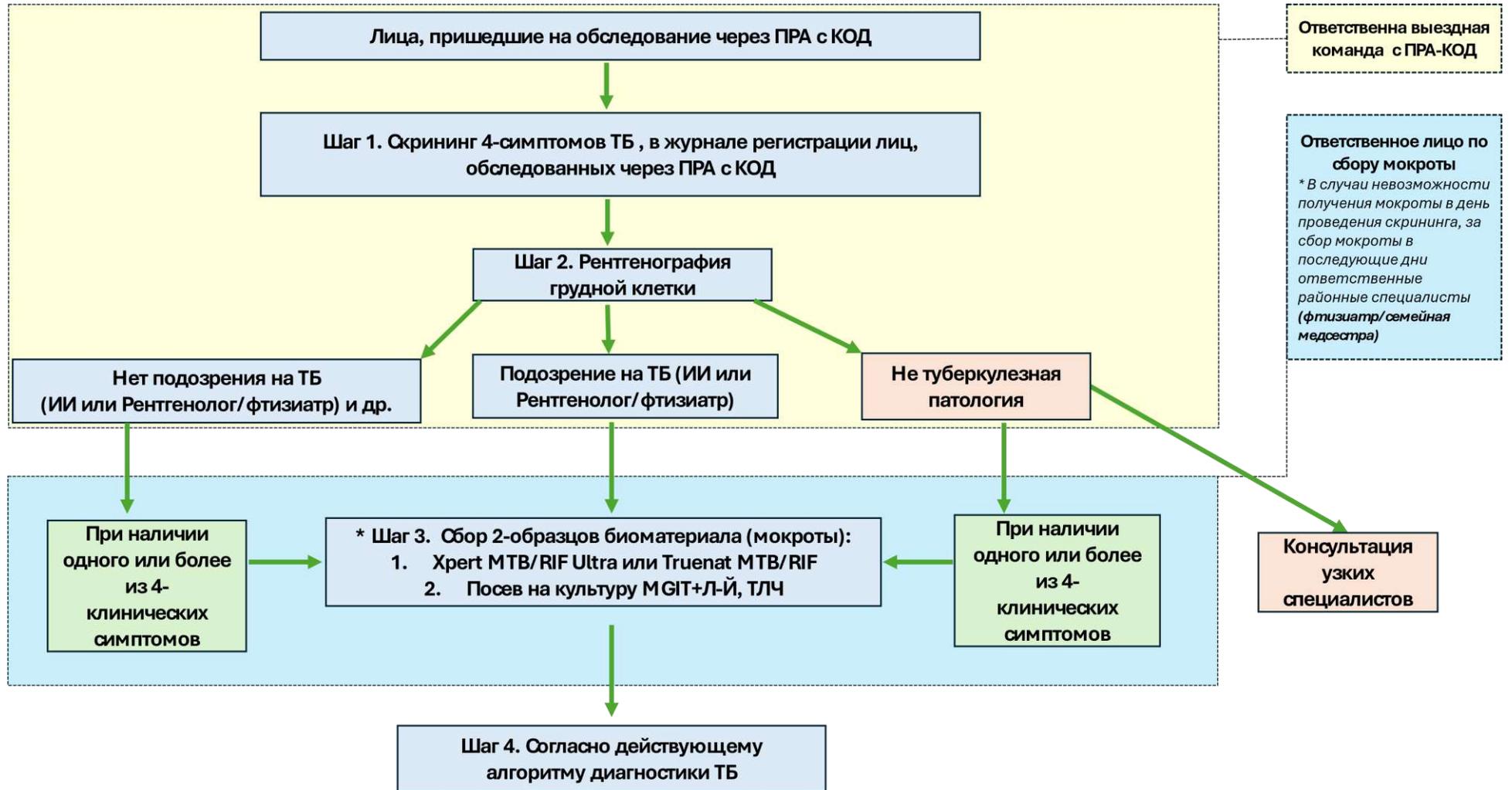
Примечания по ответственности

Выездная команда с ПРА с КОД - организация скрининга, первичная рентгенологическая оценка и при необходимости выгрузка рентген снимков.

Ответственное лицо по сбору мокроты - обеспечивает сбор/маркировку/перевозку биоматериала; если собрать нельзя в день проведения скрининга, то необходимо районным специалистам (фтизиатр/семейная медсестра) обеспечить сбор мокроты на следующий день.

Районные специалисты (фтизиатр) - клиническая оценка, принятие решений при подозрении, сбор мокроты у лиц, с подозрением на ТБ после РГК (при необходимости) и ведение пациентов с подтверждённым ТБ.

Рисунок 1. Алгоритм проведения скрининга при помощи ПРА с КОД, среди групп риска



4.5. Организация программы скрининга на туберкулез с использованием КОД

Программное обеспечение КОД, установленное на ноутбуке или компьютере, подключенном к рентгеновскому оборудованию, автоматически получает и обрабатывает рентгеновские снимки. Оно выявляет все аномалии легочного поля локализуя область легкого с единичным или множественными очагами поражения. Выходные данные дополняются оценкой вероятности выявленной аномалии, указывающей на достоверность прогноза, и стандартизированным отчетом в формате DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), и в некоторых продуктах также включая текстовое описание обнаруженной аномалии (на аппаратах InferVision нет описания, есть только вероятность ТБ, выраженная в процентах). Эти выходные данные также могут быть сгенерированы в виде вторичных снимков или состояний представления в оттенках серого (Gray Scale Presentation States, GSPS), которые могут быть визуализированы на большинстве радиологических приборов. КОД может работать как в облачном (онлайн) режиме, так и в автономном режиме, а также в гибридном онлайн- и офлайн-режимах. Таким образом, КОД можно использовать в районах, где Интернет недоступен или ненадежен при работе в автономном режиме.

Полученные результаты могут быть связаны с симптомами туберкулеза и/или результатом бактериологического теста, используя уникальный идентификатор одного и того же клиента. Эта информация может быть доступна вместе с интерпретациями КОД в комплексном программном обеспечении. При наличии универсальной панели данных появляется возможность удаленно следить за всеми сайтами программы. Программное обеспечение также может автоматически генерировать периодические отчеты.

Программное обеспечение выдает результаты в течение 1–2 минут после получения снимка. Таким образом, данная технология может способствовать 100%-ному сбору мокроты и включению в программу лечения в тот же день, если собранные образцы мокроты будут немедленно протестированы с помощью рекомендованного ВОЗ молекулярно-генетического экспресс-теста на туберкулез (например, Xpert MTB/Rif Ultra).

При регистрации клиента программное обеспечение КОД выдает три типа результатов: а) *предполагаемый ТБ* - на РГК обнаружены патологические изменения, характерные для туберкулеза и рекомендуется бактериологическое подтверждение, б) *отрицательный* - результат анализа РГК является отрицательным (т.е. не указывает на туберкулез) и может являться завершением скрининга, или РГК может быть дополнительно рассмотрен

рентгенологом, особенно если у клиента есть признаки и симптомы туберкулеза, с) *незавершенный* - клиент зарегистрирован, но результат обработки РГК не получен.

4.6. Координация и роли участников при реализации программы скрининга на туберкулез с использованием КОД

Ключевую роль в успешной реализации программы скрининга на туберкулез с использованием ПРА и КОД играют планирование и координация между вовлеченными сторонами. Все соответствующие стороны должны быть вовлечены с самого начала и в последующем интегрировать новую технологию в текущие рабочие потоки и процессы.

Таблица 4. Пример структуры заинтересованных сторон для внедрения портативных рентгеновских систем с программным обеспечением КОД.

Область	Заинтересованная сторона	Роль во внедрении КОД при ТБ
Государственные органы	Национальная программа по борьбе с туберкулезом (НПТ)	<ul style="list-style-type: none"> • Координация различных аспектов внедрения ПРА с технологией КОД с общей целью увеличения выявления случаев заболевания. • Разработка учетно-отчетных форм для проведения активного выявления ТБ с использованием портативных систем с КОД • Разработка алгоритма внедрения технологии РГК+КОД, обновление соответствующей информации, обеспечение утверждения национальных протоколов Министерством здравоохранения. • Обучение медицинского персонала использованию ПРА с КОД. • Подтверждение результатов рентгеновского исследования с КОД и обеспечение надлежащего ведения пациентов с диагнозом ТБ. • Мониторинг, оценка и корректировка вмешательства в соответствии с потребностями страны и извлеченными уроками.
	Министерство здравоохранения	<ul style="list-style-type: none"> • Координирование за реализацией НПТ и издание соответствующих документов для включения ультрапортативных рентгеновских систем с КОД в стратегии НПТ.
	Центр электронного здравоохранения МЗ КР	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка и поддержка информационной системы для поддержки скрининга и обмена данными, интеграция с другими государственными медицинскими информационными системами.

Область	Заинтересованная сторона	Роль во внедрении КОД при ТБ
	Медицинские учебные заведения	<ul style="list-style-type: none"> • Обновление учебных программ с добавлением в них актуальной информации о ПРА с КОД.
	Учреждения первичной медико-санитарной помощи (ПМСП)	<ul style="list-style-type: none"> • Непосредственная реализация программы систематического скрининга на туберкулез с использованием ПРА с КОД, сбор и анализ данных, получаемых в ходе работы, поддержка коммуникации с другими партнерами, вовлеченными на местном уровне.
Профессиональные ассоциации	Национальная ассоциация или общество фтизиатров	<ul style="list-style-type: none"> • Продвижение ПРА с КОД среди врачей-фтизиатров.
	Национальная медицинская ассоциация. Национальная ассоциация пульмонологов.	<ul style="list-style-type: none"> • Привлечение рентгенологов, радиологов, пульмонологов и соответствующих клинических специалистов, специализирующихся на заболеваниях легких в программу скрининга.
Компании ИКТ	Интернет-компании	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечение подключения к Интернету для обеспечения работы программного обеспечения КОД и синхронизации данных.
Органы местного самоуправления	Местные органы власти	<ul style="list-style-type: none"> • Управление и координация на местном уровне. • Управление закупками и снабжением. • Организация обучения медицинского персонала по использованию ПРА с КОД при ТБ. • Внедрение в целом.
	Гражданское общество и организации сообществ, затронутых ТБ	<ul style="list-style-type: none"> • Мероприятия по АВС, мобилизации населения для прохождения скрининга и адвокация для устойчивого финансирования вмешательства с целью обеспечения своевременного выявления ТБ.
Страхование	Фонд обязательного медицинского страхования	<ul style="list-style-type: none"> • Покрытие расходов, связанных с КОД при ТБ (исследования, техобслуживание) для обеспечения устойчивости.
Донорские организации	Глобальный фонд для борьбы со СПИДом, туберкулезом и малярией / USAID / Партнерство «Остановить туберкулез»	<ul style="list-style-type: none"> • При необходимости предоставление финансирования для закупок и исследований программного обеспечения КОД. • Техническая помощь НПТ в сборе и обработке данных, их верификации и проведению мониторинговых мероприятий.

Область	Заинтересованная сторона	Роль во внедрении КОД при ТБ
		<ul style="list-style-type: none"> • Разработка модуля по проведения активного выявления ТБ с использованием ПРА с КОД в существующей ТБ МИС.
Другие международные партнеры	ВОЗ, Партнерство «Остановить туберкулез» и другие	<ul style="list-style-type: none"> • Выпуск соответствующих руководств по использованию КОД технологии при ТБ, содействие в проведении исследований.

Источник: Партнерство «Остановить Туберкулез», 2021 (6).

4.7. Выбор модели программы скрининга с использованием ПРА и КОД

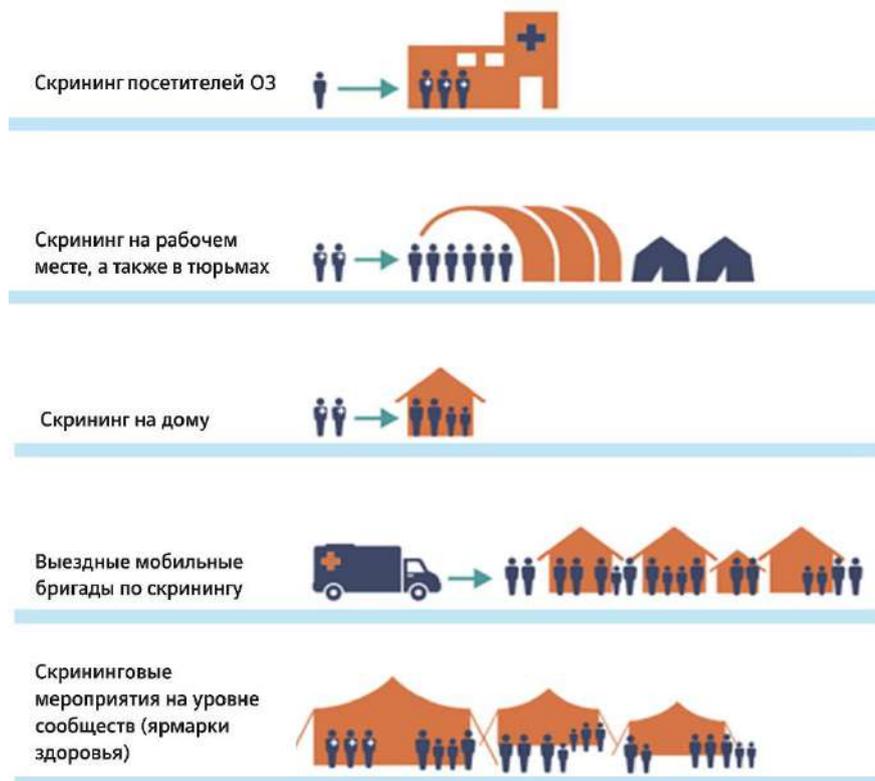
Эффективность программы систематического скрининга на туберкулез с использованием ПРА и КОД во многом зависит от возможности организовать поток клиентов в месте проведения процедуры. Несмотря на то, что ПРА может быть доставлена практически в любое место, выездной бригаде потребуется время на ее установку и запуск, организацию рабочего пространства и обеспечение необходимых мер безопасности. Таким образом, всегда необходимо провести определенную подготовку к проведению такого мероприятия и, в первую очередь, информирования потенциальных клиентов из групп населения, которым рекомендуется пройти скрининг на заболевание туберкулезом. Большую помощь в подготовке и проведении такой работы могут играть организации гражданского общества, в том числе, вовлеченные в реализацию контрактов государственного социального заказа по расширению доступа к услугам противотуберкулезной помощи в Кыргызской Республике.³

Согласно практическому справочнику ВОЗ, можно выделить следующие модели организации скрининга (6):

- скрининг посетителей организаций здравоохранения;
- скрининг на рабочем месте, а также в тюрьмах или приютах для беженцев;
- скрининг на дому;
- выездные компании по скринингу;
- скрининговые мероприятия на уровне сообществ («ярмарки здоровья»).

³ Закон Кыргызской Республики «О государственном социальном заказе» от 28.04.2017 г. №70.

Рисунок 2. Модели программ скрининга.



Источник: ВОЗ, 2022 г. (6).

Учитывая эпидемиологическую ситуацию в КР и приоритетные целевые группы населения, руководители областных и городских центров по борьбе с туберкулезом должным образом планируют деятельность и нагрузку выездных бригад и регулярно составляют календарный план на предстоящий период (например, на полугодие/год) (**Приложение 1**). Руководители ЦОВП/ЦСМ заблаговременно направляют заявки на проведение скрининга на подведомственной территории с указанием планируемого количества посетителей по каждой целевой группе. При выездах в отдаленные районы с большим количеством исследований и при наличии такой возможности можно запланировать двух- или трехдневные мероприятия. Точные даты и место работы выездной бригады согласуются с руководителями ЦБТ и вносятся в календарный план.

При этом следует также запланировать резервные дни, которые могут потребоваться для проведения эпидемиологического расследования в очаге, для технического обслуживания, для проведения обучения нового персонала или в случае иных непредвиденных ситуаций.

Роли и функции медицинских работников организаций здравоохранения при проведении обследования с применением ПРА приводятся в **Приложении 2**.

Роль и преимущества привлечения организаций гражданского общества описаны в **Приложении 3**.

4.8. Мероприятия с целью увеличения потока обследуемых

Использование соответствующих методов и каналов массовой коммуникации является ключом к увеличению охвата РГК среди целевых групп населения. Эта деятельность включает в себя:

- Планирование графика с целью максимального охвата клиентов: например, начало в ранние часы, к примеру, в 6:30 утра в клиниках, когда посетители собираются перед открытием амбулаторного отделения.
- Частые оповещения по громкой связи в учреждении (связанные с темой, используемой во всей информационной кампании).
- Размещение указателей в проходах и на лестницах отделений, где организована программа скрининга, подчеркивающая, что для прохождения всего процесса, связанного с РГК и получения предварительного результата, требуется не более 10 минут.
- Информирование в общих и специализированных амбулаторных отделениях путем индивидуального подхода к пациентам и сопровождающим персоналу скрининговой программы.
- Направление пациентов и сопровождающих лиц врачами специализированных отделений поликлиник и стационаров или из иных организаций здравоохранения городов и сельских районов.
- Предварительный целевой поиск представителей групп риска в местах проживания, проведение устного скрининга и мотивационной беседы с предоставлением подробной информации о месте, времени и условиях проведения скрининга может быть осуществлен силами общинных организаций (сельские комитеты здоровья, квартальные комитеты, ассоциации пациентов, НПО), финансируемых в рамках донорских проектов, государственного социального заказа или местного бюджета.
- При необходимости увеличить поток обследуемых поможет проведение индивидуальных и групповых рассылок в популярных мессенджерах среди населения, относящегося к группам риска. С целью обеспечения конфиденциальности информационная рассылка может осуществляться ответственным сотрудником районного ЦСМ.

4.9. Отбор лиц, для прохождения рентген-обследования

Для лиц, желающих пройти РГК, заводится карта клиента с указанием демографических данных. Эта задача возлагается на обученных специалистов, как медицинского, так и немедицинского профиля (напр., медсестры или сотрудники НКО). Они также могут сыграть свою роль в информировании и перенаправлении клиентов в различных амбулаторных отделениях. (См. Приложение 4 с примерным содержанием данных в карточке клиента).

4.10. Проведение рентген-обследования и определение клиентов с предполагаемым туберкулезом

Два обученных сотрудника: рентген-лаборант и специалист по вводу данных, - размещенные в зоне обслуживания рентген-оборудования, должны кодировать персональную информацию в цифровой рентгеновской консоли вместе с информацией из формы профилирования в базе данных ИИ. Специалист по вводу данных обеспечивают согласованность данных, закодированных в консоли РГК и базе данных ИИ. Рентген-лаборант проводит РГК и получает результат КОД. Результаты КОД (напр., предполагаемый ТБ или отрицательный) вносятся рентген-лаборантом в карточку клиента. Тем лицам, у кого выявлен предполагаемый туберкулез (по результатам КОД/ИИ), рекомендуется проследовать в зону сбора мокроты для сбора мокроты после короткого консультирования. Если КОД не используется, настоятельно рекомендуется, чтобы по крайней мере один врач-рентгенолог был доступен на месте, чтобы описать рентгенограмму и решить, есть ли у клиента предполагаемый туберкулез. Это облегчит принятие решения о сборе образца мокроты на месте и уменьшит или исключит возможную потерю клиента из поля зрения на этом этапе для последующего наблюдения в процессе диагностики туберкулеза.

5. Меры радиационной безопасности

Уровни излучения определяются техническими характеристиками конкретного оборудования и указываются в технической спецификации, предоставляемой производителем оборудования.

Необходимо помнить, что ПРА, как и любые другие рентгенологические установки, являются источником ионизирующего излучения и требуют неукоснительного соблюдения мер радиационной безопасности как в отношении обследуемых, так и в отношении медицинского персонала, проводящего РГК, в соответствии с требованиями санитарных норм и правил, утвержденных в стране.

Весь персонал должен пройти соответствующее обучение и иметь допуск к работе с ПРА. Персонал, не прошедший соответствующего обучения,

к работе с ПРА не допускается. Тем не менее, в безопасной зоне данные ограничения не применяются.

5.1. Требования к персоналу

Обязательное использование **индивидуальных средств радиационной защиты**:

- свинцовые фартуки;
 - воротники (по необходимости);
- Соблюдение минимальной безопасной дистанции:**

- не менее 2 метров от источника излучения;
- удаление от зоны вторичного излучения.

5.2. Подготовка зоны облучения

– Удалите все ненужные предметы из зоны облучения, особенно металлические и отражающие.

– Убедитесь, что персонал и посторонние лица находятся вне зоны облучения.

5.3. Эксплуатация оборудования

– Используйте минимально необходимые параметры напряжения и тока (кV и mAs) при экспериментальных съёмках.

– Не превышайте допустимое количество рентгеновских снимков в одной и той же зоне.

– При использовании стандартных параметров (например, 90 кВ и 5 мАс) следует помнить:

- доза на один снимок составляет примерно 0,1–0,2 мЗв;
- излучение ослабевает с расстоянием согласно закону обратных квадратов.

5.4. Пространственное размещение

Персоналу рекомендуется:

– находиться на расстоянии **не менее 2 метров** от источника;

– занимать позицию **под углом $\geq 90^\circ$** к направлению основного рентгеновского пучка

– по возможности использовать **преграды** или **экранирование** (например, стены, мобильные рентгенозащитные ширмы).

5.5. Работа с аккумулятором

– **Не используйте аккумулятор**, если заряд опустился **ниже 30%**.

– Перед применением зарядите батарею **до уровня выше 60%**, чтобы избежать сбоев в работе.

5.6. Дополнительные рекомендации

- При отсутствии экранирования или при наличии тонких стен;
- тщательно оценивайте риски;
- используйте свинцовый фартук и/или укрытие;

– сведите к минимуму время нахождения в зоне излучения.

6. Мониторинг и оценка

Постоянный мониторинг может помочь руководителям программ оценить эффективность компонентов скрининга на туберкулез, которые входят в их компетенцию. Для каждой целевой группы риска следует учитывать следующие показатели:

1. Количество людей, которым рекомендуется прохождение скрининга (подлежащих скринингу);
2. Количество людей, прошедших скрининг методом КОД (рассматривая отдельно алгоритмы, где КОД используется в качестве первичного и вторичного скринингового теста);
3. Доля людей, подлежащих скринингу, которые прошли скрининг методом КОД;
4. Количество людей с предполагаемым туберкулезом, которые были выявлены путем скрининга методом КОД;
5. Количество людей, прошедших диагностическое исследование (напр., с помощью теста Xpert);
6. Количество людей с установленным диагнозом туберкулеза, с разбивкой по типу;
7. Доля людей, прошедших диагностическое исследование, с установленным диагнозом туберкулеза.

По возможности всегда следует проводить дополнительную разбивку - например, по возрастным группам и полу, - но для этого необходимо собирать более подробные данные по каждому эпизоду скрининга, что проще сделать, когда имеется электронная система регистрации.

Программное обеспечение КОД имеет встроенную базу данных для клиентов, зарегистрированных в системе для учета результатов КОД, которая включает демографические данные клиента, дату, симптомы туберкулеза, результаты КОД, а также результаты бактериологического исследования. Уникальный идентификационный номер клиента будет автоматически сгенерирован программным обеспечением КОД для сохранения анонимности или, в качестве альтернативы, предопределен системой присвоения уникального идентификационного номера проектом. Эта база данных может быть экспортирована в виде CSV-файла, что позволяет в дальнейшем использовать данные для анализа в других программах.

Увеличение объема скрининга в группе риска (выражаемое долей лиц, подлежащих скринингу, которые действительно прошли скрининг), может

быть оценено только в том случае, если размер целевой группы был изначально четко определен. Получить такие данные можно в случаях, когда скрининг проводится в закрытых учреждениях (например, в местах лишения свободы), а также путем расследования контактов. В других случаях такие данные получить трудно – например, когда скрининг проводится в сообществе, – хотя приблизительную оценку подлежащей скринингу группы населения можно дать исходя из численности населения, проживающего на территории высокой вероятности распространения туберкулеза.

Помимо этого, для метода скрининга с использованием ПРА/КОД также следует оценивать загруженность и исправность работы оборудования, выражающиеся в количестве проведенных обследований одним аппаратом, количеством ошибок и недействительных результатов КОД и общих неисправностей самой рентгеновской аппаратуры.

Подробный перечень индикаторов для мониторинга и оценки программы систематического скрининга на заболевание туберкулезом с использованием КОД, приводится в **Приложении 5**.

7. Учетно-отчетная документация

С целью сбора необходимой информации для расчета описанных выше показателей, система регистрации и отчетности при скрининге на ТБ методом КОД должна включать минимальный набор элементов данных. В настоящее время для сбора таких данных используются бумажные формы, тем не менее, в будущем может появиться возможность собирать данные на электронных носителях, что станет новым стандартом.

Для сбора необходимых данных используются следующие учетно-отчетные формы:

1) Журнал регистрации лиц, прошедших обследование ПРА с КОД (**Приложение 6**). Для получения более точных данных о подкатегориях людей, входящих в группу риска, можно использовать специальный электронный регистр с информацией на уровне отдельных индивидуумов, прошедших скрининг.

2) Журнал учета, лиц с подозрением на ТБ после прохождения скрининга, методом ПРА с КОД (**Приложение 7**).

3) Отчетная форма по проведению обследования с ПРА (см. **Приложение 8**)

Список литературы

1. WHO operational handbook on tuberculosis. Module 3: diagnosis. Geneva: World Health Organization; 2025. Licence: [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).
2. Сводное руководство по сбору и использованию данных о туберкулезе. Модуль 1. Эпиднадзор за туберкулезом [Consolidated guidance on tuberculosis data generation and use. Module 1. Tuberculosis surveillance]. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2024 г.
3. WHO global lists of high burden countries for tuberculosis (TB), TB/HIV and multidrug/rifampicin-resistant TB (MDR/RR-TB), 2021–2025: background document. Geneva: World Health Organization; 2021. <https://iris.who.int/handle/10665/341980>.
4. План действий по борьбе с туберкулезом для Европейского региона ВОЗ на 2023–2030 гг. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2023. <https://iris.who.int/handle/10665/374027>.
5. Программа Кабинета Министров Кыргызской Республики «Туберкулез-VI» на 2023-2026 годы, утв. Постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики №119 от 3 марта 2023 года.
6. Сводное руководство ВОЗ по борьбе с туберкулезом. Модуль 2: скрининг. Систематический скрининг на туберкулез [WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 2: screening - systematic screening for tuberculosis disease]. Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2022 г. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
7. Практический справочник ВОЗ по туберкулезу. Модуль 2: скрининг. Систематический скрининг на туберкулез [WHO operational handbook on tuberculosis. Module 2: screening - systematic screening for tuberculosis disease]. Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2022 г. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
8. Скрининг и триаж на туберкулез с использованием технологии компьютеризированного обнаружения (CAD) и ультрапортативных рентгеновских систем. Практическое руководство. Партнерство «Остановить Туберкулез», 2021 г.

9. Клинический протокол по диагностике и лечению лекарственно-устойчивого туберкулеза. Утв. Приказом Министерства Здравоохранения Кыргызской Республики №816 от 7 июля 2023 г.

10. Протокол по диагностике и профилактическому лечению туберкулезной инфекции. Утв. Приказом Министерства Здравоохранения Кыргызской Республики №816 от 7 июля 2023 г.

11. Руководство пользователя meX+20BT lite «Портативная рентгеновская система на аккумуляторе»;

12. Декларация дистрибьютора – meX+20BT lite – Описание функций портативного рентген-генератора с использованием трубки;

13. Радиационная защита при профессиональном облучении МАГАТЭ, Вена, 2021 год STI/PUB/1785 ISBN 978–92–0–419820–1 (paperback : alk. paper) ISBN 978–92–0–419920–8

14. UNDP. New Health Technologies Bring Hope in the Fight Against TB Across the Pacific. - [https://www.undp.org/pacific/stories/new-health-technologies-bring-hope-fight-against-tb-across-pacific?utm_source]

15. PubMed (2024). AI-based Chest X-ray Screening for Tuberculosis in Community Settings. - [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40529749>]

16. BMC Global Public Health (2023). Evaluating AI-assisted radiography for TB screening in high-burden regions. - [<https://bmcbglobalpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s44263-023-00017-2>]

17. BMC Global Public Health (2023). Implementation outcomes of AI-supported chest X-ray triage systems. - [<https://bmcbglobalpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s44263-023-00033-2>]

18. WHO TB Knowledge Sharing Platform. AI-based Portable X-ray Systems for TB Screening. - [<https://tbksp.who.int/en/node/3093>]

19. Садыкова Г.А. Современные подходы к цифровой диагностике и ИИ-технологиям в фтизиатрии. // Здравоохранение Кыргызстана. - 2024. - №2. - С. 34–39.

20. Hwang EJ, Jeong WG, David PM, Arentz M, Ruhwald M, Yoon SH. AI for Detection of Tuberculosis: Implications for Global Health. *Radiology: Artificial Intelligence*. 2024;6(2):e230327.doi:[10.1148/ryai.230327](https://doi.org/10.1148/ryai.230327).

21. Innes, A.L.; Martinez, A.; Gao, X.; Dinh, N.; Hoang, G.L.; Nguyen, T.B.P.; Vu, V.H.; Luu, T.H.T.; Le, T.T.T.; Lebrun, V.; et al. Computer-Aided Detection for Chest Radiography to Improve the Quality of Tuberculosis Diagnosis

in Vietnam's District Health Facilities: An Implementation Study. *Trop. Med. Infect. Dis.* **2023**, 8, 488. [https:// doi.org/10.3390/tropicalmed8110488](https://doi.org/10.3390/tropicalmed8110488)

22. Burnet Institute. Optima TB: Country Report Kyrgyzstan 2023. - [\[https://www.burnet.edu.au/media/nnpfuerc/optimatb_kyrgyzstan2023_finalreport.pdf\]](https://www.burnet.edu.au/media/nnpfuerc/optimatb_kyrgyzstan2023_finalreport.pdf)

23. Infervision Global. Boosting TB Detection in Rural Zimbabwe. - [\[https://global.infervision.com/blog/boosting-tb-detection-in-rural-zimbabwe?utm_source\]](https://global.infervision.com/blog/boosting-tb-detection-in-rural-zimbabwe?utm_source)

24. The Guardian. The suitcase-sized kit helping to rid the Philippines of one of history's great killers. - [\[https://www.theguardian.com/global-development/2024/apr/02/the-suitcase-sized-kit-helping-to-rid-the-philippines-of-one-of-historys-great-killers?utm_source\]](https://www.theguardian.com/global-development/2024/apr/02/the-suitcase-sized-kit-helping-to-rid-the-philippines-of-one-of-historys-great-killers?utm_source)

25. Use of computer-aided detection software for tuberculosis screening: WHO policy statement. Geneva: World Health Organization; 2025. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. [\[https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/0d7e8935-879e-4ab6-8c07-e41f7be1465b/content\]](https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/0d7e8935-879e-4ab6-8c07-e41f7be1465b/content)

Приложение 1. Календарный план работы выездной бригады ПРА с КОД.

План и график выездных скрининговых мероприятий среди групп риска по ТБ с применением портативного рентген-аппарата с КОД на _____ 202__ г. (пример шаблона)

№	Наименование места проведения скрининга	Кол-во групп риска по плану	Целевой показатель охвата (40% от плана обследований групп риска)	Дата проведения скрининга (по плану)	Фактическая дата проведения скрининга	Результаты скрининга (кол-во обследованных)	Кол-во выявленного активного ТБ
1							
2							
3							
...							
...							
...							
...							

**Составляется на полугодие/год*

Приложение 2. Роли и функции медицинских работников организаций здравоохранения при проведении обследования с применением портативных рентген-аппаратов с искусственным интеллектом

1. Рентген-лаборанты ЦОВП/ЦСМ/ОЦБТ:

- проводят обследование лиц из нужной категории;
- заполняют предварительные учетно-отчетные данные обследованных лиц (приложение 6 и 7);
- при необходимости выгружают рентген снимки с портативных рентген аппаратов;
- передают данные рентгенологу.

2. Рентгенологи ЦОВП/ЦСМ/ОЦБТ:

- участвуют в обследовании лиц из нужной категории;
- выдают заключение рентген-снимков;
- проводят свод отчетов и передают данные ОПМ-ТБ ОЦБТ/ГПТБ;
- ответственны за вторичную читку рентген снимков;
- ответственны к архивным данным.

3. Ответственный за сбор мокроты у лиц, с подозрением на ТБ:

- проведение необходимых записи в документациях (сопроводительный лист, направление и др.);
- проведение информационной работы пациенту о цели и важности исследования;
- проводит пациентов до пункта сбора мокроты;
- проводит инструктаж пациенту о процессе сбора мокроты;
- демонстрируют пациенту правильную технику сбора мокроты;
- выдает новый контейнер для сбора мокроты.

4. Семейные врачи / фтизиатры противотуберкулезных кабинетов ЦОВП/ЦСМ:

- участвуют в расследовании контактных лиц;
- осуществляют клиническое ведение и мониторинг.
- определяют групп лиц к обследованию;
- планирование, собрание нужных лиц к обследованию
- сбор мокроты в местах проведения скрининга (при необходимости), у лиц с подозрением на ТБ;

5. ОЦБТ/ГПТБ:

- ответственны за содержание ПРА с КОД;
- планируют мероприятия (составляют утвержденный календарный план) по проведению систематического скрининга на ТБ с использованием ПРА;
- ведут учет и регистрацию группы лиц, проходящих скрининг на ТБ;
- проводят свод отчетов и передают данные НЦФ;

– оказывают методическую поддержку и консультирование медицинских работников ОЗ.

6. НЦФ:

– проводят свод отчетов по республике;
– оказывают методическую поддержку и консультирование медицинских работников ОЗ.

Приложение 3. Роль гражданского общества и организаций сообществ (НПО) в поиске контактов и активном выявлении случаев

Организации гражданского общества и общинные организации начали привлекаться к поиску наиболее уязвимых групп населения и выявлению случаев туберкулеза в Кыргызской Республике с 2023 года. За это время были определены направления, в которых НПО могут стать эффективной поддержкой системе здравоохранения в активном выявлении случаев ТБ:

Направления деятельности	Ограничения системы здравоохранения	Преимущества, которые могут обеспечить НПО
Поиск семейных и близких контактных лиц, не охваченных скринингом системой здравоохранения	<ul style="list-style-type: none"> • Высокий уровень самостигмы, ИС скрывают контакты. • Ограниченное время на поиск и скрининг. • Раскрытие статуса ИС. • Для контактных нужна оплата обследования. • Среднее кол-во охваченных контактов – 3. • В то время как, например, средний размер домохозяйства для южных областей – 5,5–6 чел. • Не обследуются контакты для мигрантов. 	<ul style="list-style-type: none"> • Работа с ИС проводится кейс-менеджером, который представляет сообщество, а не систему здравоохранения. • Есть время на формирование доверия, сбор информации и выявление широкого круга контактных лиц. • Есть возможность обеспечить анонимность ИС: контактные лица приглашаются на скрининг в рамках акции. • Бесплатное обследование, материальное поощрение. • Сопровождение на обследование в случае необходимости. • Одновременный скрининг большого количества контактных. • Работа с контактными мигрантов через WhatsApp, мотивация на прохождение базового скрининга. • Скрининг дополнительных контактных лиц.
АВС среди групп риска	<ul style="list-style-type: none"> • Только 30–40% людей из групп риска обследуются, 	<ul style="list-style-type: none"> • Целевое посещение групп риска на дому.

(СД, ХОБЛ, и др.)	<p>регулярность обследования – 1 раз в год.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обследование проводится «при случае» по обращению в медучреждение по другим вопросам. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение базового скрининга по 4 вопросам на основе рекомендаций ВОЗ, мотивационной беседы. • Бесплатное обследование, материальное поощрение. • Сопровождение на обследование в случае необходимости. • Одновременный скрининг большого количества контактных.
АВС среди уязвимых групп населения	<ul style="list-style-type: none"> • Нет доступа к латентным группам населения: ЛУИН, люди с зависимостями, СР, лица БОМЖ. • Нет мотивации на обследование. • Платное обследование. • Отсутствие ресурсов для кейс-менеджмента и решения дополнительных проблем при установлении диагноза (документы, регистрация, сопровождение). 	<ul style="list-style-type: none"> • НПО, как правило, работает в нескольких направлениях, и имеет доступ к разным социальным группам. • Бесплатное обследование, материальное поощрение. • Сопровождение на обследование в случае необходимости. • Дальнейший кейс-менеджмент или организация сопровождения в случае выявления диагноза: восстановление документов, социальная помощь, материальная поддержка, центры временного пребывания, общественные помощники.
Мобилизация ресурсов для разовых акций	<ul style="list-style-type: none"> • Финансирование определяется заранее, статьи расходов исключительно на официальные нужды организации. 	<ul style="list-style-type: none"> • Есть возможность привлечь транспортные, человеческие, материальные ресурсы • Есть возможность организации мультисекторального сотрудничества • Есть возможность организации разовых акций для охвата больших групп населения

Приложение 4. Пример карточки клиента

Минимальный набор данных:

- ФИО;
- ПИН;
- Дата рождения / Возраст;
- Пол;
- Отметить, есть ли такие симптомы, как кашель, температура, ночная потливость или снижение веса;
- Наличие факторов риска (предпочтительно с кодировкой):
 - а) риск экспозиции с возбудителями ТБ (напр., коды 100–110);
 - б) биологические факторы риска (напр., коды 120–140);
 - в) структурные факторы риска, ограничивающие доступ к медицинской помощи (напр., коды 150–190).
- Дата скрининга на ТБ методом РГК/КОД;
- Результаты скрининга;
- Отметка о направлении на диагностическое обследование;
- Отметка о результатах диагностического обследования;

Приложение 5. Таблица индикаторов для отслеживания эффективности проведения мероприятий по использованию ПРА с КОД

Таблица 5. Показатели для мониторинга эффективности технологии КОД при скрининге на туберкулез

Название индикатора	Определение	Кто собирает данные	Источник данных
Ошибка КОД и недействительные результаты	Количество ошибок и недействительных результатов КОД		
Неисправность рентген- системы	Количество неисправностей рентгеновской системы	Специалист по вводу данных	ПО аппарата и журналы
Количество людей, прошедших скрининг на ТБ с помощью рентгена и КОД (для постановки диагноза)	Количество людей, прошедших скрининг на ТБ с помощью рентгена и КОД	Специалист по вводу данных	Регистры (возможно, сводные программные информационные панели)
Показатель положительных результатов рентгена грудной клетки и КОД для диагностики ТБ на местах внедрения	Числитель: количество людей, получивших положительный результат скрининга на диагноз ТБ с помощью рентгена и КОД Знаменатель: количество людей, прошедших скрининг на ТБ с помощью рентгена и КОД.	Специалист по вводу данных	Регистры (возможно, сводные программные информационные панели)
Процент людей, получивших положительный результат скрининга на ТБ с помощью рентгена и КОД и направленных на подтверждающее тестирование	Числитель: количество людей, получивших положительный результат скрининга на ТБ с помощью рентгена и КОД и направленных на подтверждающее тестирование. Знаменатель: количество людей, получивших положительный результат скрининга на ТБ с помощью рентгена и КОД.	Специалист по вводу данных	Регистры

Название индикатора	Определение	Кто собирает данные	Источник данных
Показатель положительных результатов подтверждающего теста (например, Truenat или Xpert) у людей, получивших положительный результат скрининга на ТБ с помощью рентгена и КОД	Числитель: количество людей с положительным результатом подтверждающего теста на ТБ. Знаменатель: количество людей, с положительным результатом скрининга на ТБ с помощью рентгена и КОД, которые получили подтверждающий тест.	Специалист по вводу данных	Регистры
Процент людей, которые получили положительный результат скрининга на ТБ с помощью рентгена и КОД и которым был поставлен диагноз без бактериологически подтвержденного ТБ (клинический диагноз)	Числитель: количество людей, получивших положительный результат скрининга на ТБ с помощью рентгена и КОД, которым был поставлен диагноз без получения бактериологического подтверждения ТБ (клинический диагноз). Знаменатель: количество людей, получивших положительный результат скрининга на ТБ с помощью рентгена и КОД.	Регистр	Регистры

Приложение 7. Журнал учета лиц, с подозрением на ТБ выявленные при помощи ПРА с КОД

№	ОЗ	Дата проведения скрининга (дд.мм.гггг)	Место проведения скрининга	ФИО рентгенолога/ рентген-лаборанта	ФИО обследуемого (полностью)	Дата рождения (дд.мм.гггг)	Возраст	Пол	% подозрения на ТБ ИИ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1							0		

Группы риска	Факторы риска	Дата взятия образца мокроты (дд.мм.гггг)	Выявлен активный ТБ	Дата начала лечения ТБ	Примечание	НПО, оказавшие помощь при выявлении	Виды оказанных услуг со стороны НПО/ОМСУ	Объем финансирования со стороны ОМСУ (в сомах)
11	12	13	14	15	16	17	18	19

Данный журнал предназначен для учета лиц с изменениями на рентген-аппарате с КОД. Столбцы с 1 по 12 заполняются специалистами отвечающие (рентгенологи/рентген-лаборанты) за рентген-аппарат с КОД, далее заполняются специалистами с отдела программного менеджмента (ОПМ) центров борьбы с ТБ.

Инструкция по заполнению журнала учета лиц, с подозрением на ТБ после обследования ПРА с КОД

Данный журнал предназначен для систематизации информации о лицах с подозрением на туберкулез (ТБ), выявленных с использованием рентген-аппарата с искусственным интеллектом (ИИ). Журнал ведется в электронном виде (Excel) и состоит из следующих пунктов:

1.1. Столбцы 1–12 заполняются медицинским работником, ответственным за рентген-аппарат с КОД (врач-рентгенолог/рентген-лаборант):

1. № - порядковый номер строки.
2. ОЗ - в данной графе необходимо выбрать какой ЦБТ заполняет данные по подозрению на ТБ;
3. Дата проведения скрининга - указывается дата, когда было проведено рентген-обследование с КОД;
4. Место проведения скрининга - наименование учреждения или локации (например, ГСВ, ФАП и др.);
5. ФИО рентгенолога / рентген-лаборанта - фамилия, имя, отчество специалиста, проводившего обследование;
6. ФИО обследуемого - необходимо заполнить полное ФИО обследуемого;
7. Дата рождения - дата рождения пациента, пример правильного заполнения – **дд.мм.гггг.**;
8. Возраст - полных лет на момент обследования (рассчитывается автоматически);
9. Пол - мужской или женский;
10. % подозрения на ТБ по ИИ - процент, определенный ИИ-системой, указывающий вероятность наличия ТБ;
11. Группы риска - категория, к которой относится/не относится обследуемый (например, ЛЖВ, контактные лица индексного случая, мигрант и др.).

1.2. Столбцы 13–19 заполняются специалистами из отдела программного менеджмента (ОПМ) центров борьбы с ТБ или ответственными за последующее исполнения диагностического алгоритма:

11. Факторы риска заболевания ТБ - наличие хронических заболеваний легких, сахарного диабета иммунодефицитные состояния и др.;
12. Дата взятия образца мокроты - при наличии, пример правильного заполнения – **дд.мм.гггг.**;

13. Выявлен активный ТБ - в данной графе после подтверждения, необходимо отметить варианты активного ТБ: «Клинически установленный ТБ», «ЛЧ-ТБ», «ПЛУ-ТБ», «МЛУ-ТБ», «Пре-ШЛУ-ТБ» и «ШЛУ-ТБ»;

14. Дата начала лечения - если ТБ подтвержден, если не подтвердился **оставить поле пустым.**

15. Примечание - дополнительная информация, например при отказе сбора мокроты, отказ от лечения и др.;

16. НПО, оказавшие помощь при выездах / Виды оказанных услуг - указать, какая организация и какие именно услуги были оказаны (например, транспорт, сопровождение, консультации и др.).

Приложение 8. Ежемесячная отчетная форма об использовании ПРА с КОД

№	Группы лиц, обследованные портативным рентген-аппаратом с КОД	Всего обследовано	Кол-во лиц с изменениями на РГК	Взят образец мокроты	Выявлен активный ТБ	Начали лечение от ТБ
1	Контактные лица					
2	ЛЖВ					
3	Сахарный диабет					
4	ХЗЛ (Бронхит, БА, ХОБЛ)					
5	Женщины в послеродовом периоде					
6	Лица, получающие гормоны, цитостатики					
7	Лица на гемодиализе					
8	Декретированные лица					
9	Медицинские работники					
10	Мигранты					
11	БОМЖ					
12	Переболевшие ТБ					
13	Лица без факторов риска					
	ВСЕГО					

Рецензия

на методические рекомендации «Организация систематического скрининга на туберкулез с использованием портативных рентген-аппаратов с компьютерной обработкой данных»

Совсем недавно ВОЗ (2025) опубликовало политическое заявление об одобрении шести программных продуктов компьютерного выявления и диагностики туберкулеза на рентгенограммах грудной клетки во время скрининга на туберкулез. Систематический скрининг с рентгенографией грудной клетки и компьютерная диагностика является одним из основных доступных подходов для улучшения активного выявления туберкулеза среди населения. Компьютерная диагностика туберкулеза может стать потенциальным решением нехватки рентгенологов и может способствовать повышению охвата населения скрининговыми мероприятиями и доступом к противотуберкулезной помощи, особенно в условиях труднодоступных отдаленных регионов. В нашей республике в настоящее время начался процесс внедрения указанных инновационных подходов к проведению скрининга с акцентом на применение портативных цифровых рентгенологических аппаратов с искусственным интеллектом.

Рецензируемые методические рекомендации базируются на мировых стандартах и рекомендациях ВОЗ по оказанию противотуберкулезной помощи населению. Они изложены на 46 страницах с 8 предложениями, их методология составления и дизайн соответствуют требованиям МЗ Кыргызской республики, предъявляемым к подобным документам.

В содержании методических рекомендаций отражены новые положения и вопросы организации систематического скрининга на туберкулез с использованием портативных рентген-аппаратов с компьютерной обработкой данных: глобальная политика использования рентген-аппаратов, искусственного интеллекта и варианты их в условиях нашей республики с описанием дифференциальных моделей скрининга и алгоритма проведения комплексных противотуберкулезных мероприятий среди групп высокого риска. В документах представлены механизмы мониторинга и оценка скрининговых мероприятий с помощью соответствующих показателей и индикаторов и представлена учетно-отчетная документация. Следует отметить, что по своей структуре и содержанию данные методические рекомендации относятся к документам, определяющим современные подходы в организации выявления и диагностики в нашей республике.

До оформления данного варианта рецензии мною было проведено несколько встреч и обсуждений с авторами с рекомендацией по улучшению содержания и качества излагаемых материалов. Имеются некоторые рекомендации и замечания:

1. в документе имеются орфографические и стилистические погрешности;
2. в документе не получила отражения последнее политическое заявление об одобрении шести программных продуктов для использования компьютерной диагностики туберкулеза на рентгенограммах грудной клетки во время скрининга;
3. структура и оглавление документа, по моему мнению, нуждается в пересмотре: осуществлено конкретное описание глобальной политики применения новых подходов, но четко не выделены или не отмечены, предполагаемые модели для системы здравоохранения КР.

Методические рекомендации могут быть рекомендованы для врачей фтизиатров, рентгенологов, медицинских работников ПМСП, руководителей организации здравоохранения. Кроме того они могут быть рекомендованы для образовательных медицинских организация для обновления и пересмотра учебных программ.

Заведующий кафедрой фтизиопульмонологии
КГМИПпК им. С.Б. Даниярова д.м.н., профессор



Т.Ч. Чубаков

Инициалы	
Имя Фамилия	
"19" 11 2015	

Рецензия
на методические рекомендации
«Организация систематического скрининга на туберкулёз с
использованием портативных рентгенаннпаратов и компьютерной
обработки данных»

Представленные методические рекомендации посвящены одной из наиболее значимых проблем современной фтизиатрии и эпидемиологии - совершенствованию системы раннего выявления туберкулёза на основе современных технологий визуализации и цифровой обработки данных. Документ отражает стратегически важные направления в развитии национальной системы эпидемиологического надзора за туберкулёзом в Кыргызской Республике.

Разработка основана на актуальной необходимости повышения эффективности скрининговых программ, что особенно важно в условиях сохраняющейся напряжённости эпидемиологической ситуации и неравномерного доступа населения к диагностическим услугам. Внедрение портативных рентген-аппаратов, оснащённых интеллектуальными алгоритмами анализа изображений, является важным шагом к расширению охвата обследований и снижению времени до постановки диагноза. Такие подходы соответствуют глобальным стратегиям ВОЗ по ликвидации туберкулёза и принципам цифровой трансформации систем здравоохранения.

Материалы рекомендаций отличаются системностью и продуманной структурой. В них представлены последовательные этапы организации скрининговых мероприятий, распределение функций между различными уровнями медицинской службы и описание механизмов взаимодействия мобильных команд, первичного звена и специализированных учреждений. Документ также уделяет внимание вопросам технической готовности оборудования, соблюдению радиационной безопасности и контролю качества данных, что подчёркивает комплексный подход авторов.

Особое значение имеет акцент на координации усилий различных секторов - медицинских, общественных и партнёрских структур, что усиливает устойчивость и результативность противотуберкулёзных мероприятий. Вместе с тем, отдельные информационные блоки, касающиеся деятельности неправительственных организаций, могут быть кратко изложены или интегрированы в другие разделы без утраты информативности.

Разработанные рекомендации демонстрируют глубокое понимание эпидемиологических закономерностей распространения туберкулёза, учитывают местные особенности и адаптируют международные подходы к национальной практике. Высокая прикладная значимость и научная обоснованность документа позволяют рассматривать его как ценный инструмент для дальнейшего развития системы раннего выявления туберкулёза в стране.

Заключение:

Методические рекомендации обладают научной, методической и практической ценностью, полностью соответствуют современным требованиям к нормативно-методическим материалам и могут быть рекомендованы к внедрению в деятельность органов и учреждений здравоохранения Кыргызской Республики для повышения эффективности эпидемиологического надзора и своевременного выявления туберкулёза.

**Руководитель Центра анализа,
управления рисками общественного
здоровья и профилактики заболеваний
при Национальном институте
общественного здоровья МЗ КР, МУ**
д. м. н., профессор



Байызбекова Дж. А.