

Технологический конкурс в целях реализации Национальной
технологической инициативы

AI'M Doctor

по созданию интеллектуальной системы поддержки принятия врачебных
решений

Технический регламент

(предварительная версия)

Данная версия технического регламента предназначена для получения обратной связи от потенциальных участников технологического Конкурса AI'M Doctor и не является окончательной

Положения данной версии регламента могут быть изменены организаторами в любой момент времени

Оглавление

Общие положения	3
Термины и определения	3
Условия участия в конкурсе	5
Структура Конкурса	6
Конкурсная задача и методика оценивания Решений участников	7
Общие требования к процессам Испытаний на всех этапах	9
Отборочный этап	10
Полуфинальный этап	12
Финальный этап	13
Судейство Конкурса	16
Ограничения и дисквалификации	16
Обеспечение безопасности Конкурса	17
Дополнительные условия	18
Приложение 1. Интегральный критерий и метрики оценивания Решений	20
Оценка СППВР по точности диагностики	23
Оценка СППВР по интерпретируемости	27
Оценка СППВР по оптимальности постановки диагноза	30

1. Общие положения

- 1.1. Настоящий Технический регламент определяет требования к процедуре проведения технологического конкурса AI'M Doctor в целях реализации Национальной технологической инициативы (далее Конкурс), обеспечению и другим техническим параметрам Конкурса.
- 1.2. Настоящий Технический регламент является документом, детализирующим Конкурсное задание Конкурса, опубликованное на Сайте Конкурса, по методике и способу проведения Испытаний, а также процедуре определения результата и победителя Конкурса. Настоящий документ не противоречит Конкурсному заданию, но решает задачу детализации Конкурсного задания до технического уровня. Технический регламент определяет требования к процедуре проведения Испытаний Конкурса, Программным комплексам Участников, процедуре контроля и алгоритму определения качественного уровня разработок команд.
- 1.3. Основная цель настоящего документа: обеспечение единого набора документации и регламента участия в Конкурсе, обеспечивающих прозрачность и объективность как для Участников, так и для сторонних наблюдателей.

2. Термины и определения

- 2.1. **Быстро возрастающая последовательность** – последовательность вещественных положительных чисел, таких что каждый следующий член последовательности больше суммы всех предыдущих членов последовательности.
- 2.2. **Валидационный датасет** - набор данных предназначенный для проведения Испытаний конкурса. Различают валидационный датасет полуфинального этапа и валидационный датасет финального этапа, которые отличаются с точки зрения содержания и структуры. Валидационные датасеты состоят из совокупностей медицинских данных (эпикризов).
- 2.3. **Демонстрация решения** - мероприятие, в процессе которого производится демонстрация работы представленного решения участников в целях измерения и определения результатов выполнения ими Конкурсной задачи с целью определения Судейской коллегией соответствия демонстрируемого решения поставленным критериям для преодоления технологического барьера. **[1.10.3 КЗ]**
- 2.4. **Заключительный клинический диагноз** - результат работы СППВР и/или клинического специалиста, врача, который включает в себя:

основное заболевание (код МКБ 10), осложнения основного заболевания (список кодов по МКБ 10), сопутствующие заболевания (список кодов по МКБ 10). [\[1.10.6 КЗ\]](#)

- 2.5. **Зачетные испытания, Испытания, Финальные испытания** - период времени, начинающийся в назначенный Оргкомитетом момент, когда Участники проводят с помощью разработанных ими Программных комплексов процесс постановки диагнозов по множеству эпикризов валидационного датасета
- 2.6. **Конкурс** – множество технологических мероприятий, проводимых в целях реализации Национальной технологической инициативы по созданию интеллектуальной системы поддержки принятия врачебных решений. Предметом конкурса является выбор наилучшего решения для автоматической постановки заключительного клинического диагноза.
- 2.7. **Клинический специалист** - лицо, осуществляющее деятельность направленную на комплексную проверку СППВР Участников в рамках финального этапа Конкурса.
- 2.8. **Ознакомительный датасет** - набор эпикризов, предназначенный для демонстрации структуры и вида данных валидационных датасетов (эпикризов) полуфинального и финального этапов. Ознакомительный датасет может содержать все необходимые данные для постановки диагноза и сам диагноз (включая осложнения и сопутствующие заболевания)
- 2.9. **Осложнения основного заболевания** – присоединившийся к основному заболеванию патологический процесс, отягощающий типичное течение болезни; обусловлен не её причиной, а дополнительными изменениями, возникшими в организме в ходе заболевания (напр., воспаление лёгких в послеоперационном периоде). [\[1.10.17 КЗ\]](#)
- 2.10. **Основное заболевание** – заболевание, которое явилось причиной обращения к врачу, лечебно-диагностических мероприятий, а при неблагоприятном исходе может привести к инвалидизации или смерти больного. [\[1.10.16 КЗ\]](#)
- 2.11. **Платформа** - распределенная информационная система, обеспечивающая доступ к данным, аналитической информации и сервисам для всех категорий пользователей, вовлечённых в участие в Конкурсе, а также для реализации процесса автоматического объективного оценивания Решений в соответствии с математическим аппаратом Интегрального критерия
- 2.12. **Программный комплекс участника (ПКУ)** – разработанный Командой Участника Конкурса комплекс программного и аппаратного обеспечения,

который в автоматическом режиме принимает на входе эпикризы и выдаёт на выходе элементы заключительного клинического диагноза по установленной форме

- 2.13. **Решение Команды, Решение** - множество данных, образующих комплексный результат деятельности СППВР в рамках какого-либо этапа Конкурса. Является закрытым элементом Платформы и не подлежит разглашению до момента окончания соответствующего этапа Конкурса
- 2.14. **Система проверки решений (СПР)** - автоматическая система проверки, которая принимает множество данных с результатами работы СППВР и экспертных групп, осуществляет расчет интегрального критерия и формирует аналитический отчет
- 2.15. **Тестовые испытания** - процесс, симулирующий отборочные, полуфинальные или финальные мероприятия и направленный на выявление различных ошибок процесса испытаний или систем СППВР
- 2.16. **Судейская коллегия** - совещательный орган правомочный вести наблюдение за процессами реализации Конкурса на всех этапах, задачей которого является подтверждение соответствия процессов Испытаний Конкурсной документации (Конкурсное задание, Технический регламент), а также фиксация и подтверждение результатов команд. В случае возникновения спорных ситуаций Судейская коллегия принимает итоговое решение.
- 2.17. **Техническая комиссия** - совещательный орган, верифицирующий процессы Испытаний с точки зрения технической корректности. В случае возникновения спорных ситуаций технического характера, препятствующих или вносящих изменения в штатный ход испытаний, Техническая комиссия принимает решение по дальнейшим действиям.
- 2.18. **Эпикриз** - совокупность данных об одном пациенте, содержащая как результаты врачебных осмотров, так и результаты клинических исследований.
- 2.19. **Эталонный датасет** - структура, содержащая информацию о характере и объеме данных, однозначно достаточных для постановки диагноза, определения осложнений и сопутствующих заболеваний по всем нозологиям. Не является реальным образцом эпикризов.

3. Условия участия в конкурсе

- 3.1. Требования к участникам и процессу формирования команд описаны в п.4 Конкурсного задания Конкурса

- 3.2. Для участия в конкурсе необходимо подать заявку путем заполнения электронной формы на Сайте конкурса. Данный процесс подробно изложен в п.3.2 Конкурсного задания Конкурса
- 3.3. Подавая заявку на участие в Конкурсе, Участник соглашается с требованиями Конкурсного задания и технического регламента Конкурса и обязуется следовать данным требованиям.
- 3.4. Все Участники, на всех этапах Конкурса, а также при разработке своих ПКУ и получаемых с помощью ПКУ решений обязаны руководствоваться целями и задачами Конкурса.
- 3.5. Дополнительные условия участия описаны в п.3.4 Конкурсного задания Конкурса.

4. Структура Конкурса

- 4.1. Конкурс проводится в три этапа:
 - 4.1.1. Отборочный этап. Формирование команд и подтверждение участниками уровня подготовки, минимально-необходимого для участия в последующих этапах. Отборочный этап подробно описан в п.7 настоящего Технического регламента, а также в п.5.2 Конкурсного задания Конкурса.
 - 4.1.2. Полуфинальный этап. Проверка способности СППВР участников выполнять задачу Конкурса в упрощенных условиях и продемонстрировать повторяемый качественный результат, а также отбор Команд для Финального этапа. Полуфинальный этап подробно описан в п.8 настоящего Технического регламента, а также в п.5.3 Конкурсного задания Конкурса.
 - 4.1.3. Финальный этап. Проверка способности СППВР участников выполнять задачу Конкурса в реальных условиях применения современных интеллектуальных медицинских систем. Полуфинальный этап подробно описан в п.9 настоящего Технического регламента, а также в п.5.4 Конкурсного задания Конкурса.
- 4.2. Каждый этап конкурса заканчивается Испытаниями. Испытания могут иметь разный формат (быть очными или заочными; проводиться онлайн или оффлайн). Под очными испытаниями понимается процесс, когда все команды подключаются одновременно и работают в параллельном режиме над решением определенной etapом задачи. Ход очных испытаний контролируется Судейской коллегией и Технической комиссией.

- 4.3. После успешной регистрации участник получает доступ к Платформе. В рамках Платформы участникам доступно:
 - 4.3.1. Личный кабинет с необходимыми исходными данными и результатами прохождения этапов.
 - 4.3.2. Датасеты конкурса (перечень и наполнение датасетов зависит от текущего этапа Конкурса)
 - 4.3.3. Программный модуль для обмена данными с Платформой.
 - 4.3.4. (опционально) Пилотное приложение, реализующее минимальный набор функций (ПКУ).
- 4.4. Доступ к программным модулям и способы работы с Платформой подробно описаны в Приложении 2 настоящего Технического регламента
- 4.5. Использование общих программных модулей и способов взаимодействия с Платформой, описанных в Приложении 2, является обязательным, поскольку обеспечивает равные условия для всех Участников Конкурса.
- 4.6. Участники Конкурса не имеют права самостоятельно вносить изменения в общие программные модули включая ПКУ. В случаях обнаружения ошибок в них Участник может подать в Оргкомитет по электронной почте в свободной форме заявку «О внесении изменений в общие программные модули», описав в ней обнаруженные ошибки и/или свои предложения по улучшению работы модулей.

5. Конкурсная задача и методика оценивания Решений участников

- 5.1. Обоснование темы Конкурса и границ конкурсной задачи приведены в п.2. Конкурсного задания Конкурса.
- 5.2. Цель проведения Конкурса (согласно п.1.4 КЗ) – преодоление технологического барьера в области искусственного интеллекта (далее - ИИ) в медицине.
- 5.3. Технологический барьер - точность постановки диагноза по основному заболеванию группой врачей высшей категории на выборке зачетного датасета **[в согласование с 5.4.24 КЗ]**
- 5.4. Для качественного ранжирования результатов Команд в рамках Конкурса используется математический аппарат, обеспечивающий комплексное многофакторное оценивание Решений - Интегральный критерий **[в согласование с 8.7 КЗ]** . Подробное описание метрик и методик оценивания приведено в Приложении 1 настоящего Технического регламента.

- 5.5. Все процессы испытаний на всех этапах конкурса подразумевают взаимодействие СППВР участников с Платформой Конкурса. Взаимодействие с Платформой регламентируется соответствующей документацией (Приложение 2).
- 5.6. Процессы испытаний подразумевают общую итерационную последовательность действий:
- Шаг 1. Платформа предоставляет набор данных для чтения системами участников
 - Шаг 2. Система участника анализируют полученные данные и формируют результат анализа (в соответствии с требованиями этапа)
 - Шаг 3. Результат анализа передается системой участника на Платформу
 - Шаг 4. Возврат на шаг 1.
- 5.7. Элементы валидационного датасета (эпикризы в виде XML-файлов или JSON-файлов с входными данными пациентов, содержащими жалобы пациента, анамнестические данные, протоколы исследований и консультаций с врачами) поступают на вход СППВР Участников.
- 5.8. Полуфинальный этап:
- 5.8.1. В рамках данного этапа задачей СППВР участника является постановка Заключительного клинического диагноза по каждому из эпикризов Валидационной выборки.
 - 5.8.2. Результаты работы СППВР, представленные в виде кодов МКБ-10 основного диагноза, выявленных осложнений и сопутствующих заболеваний для каждого пациента, и передаются на Платформу (в Систему проверки решений)
 - 5.8.3. Система проверки решения сравнивает результат работы СППВР конкурсантов с эталонным результатом, предварительно сформированным на основании ретроспективных данных экспертной группой врачей.
 - 5.8.4. По результатам сравнения рассчитываются метрики:
 - 5.8.4.1. точность, полнота (чувствительность) и специфичность выявления каждой из нозологий основного диагноза,
 - 5.8.4.2. точность, полнота (чувствительность) и специфичность выявления каждой из нозологий осложнения,
 - 5.8.4.3. точность, полнота (чувствительность) и специфичность выявления каждой из нозологий сопутствующих заболеваний.
- 5.9. Финальный этап:

- 5.9.1. В рамках данного этапа системам Участников необходимо:
- 5.9.1.1. Определить заключительный клинический диагноз по всем эпикризам валидационного датасета.
 - 5.9.1.2. Иметь возможность работать в паре с Клиническим специалистом в режиме пошаговой постановки диагноза. На каждом шаге СППВР запрашивает необходимые данные эпикриза и обосновывает Клиническому специалисту свое решение.
- 5.9.2. Критерии оценки СППВР включают в себя: точность постановки диагноза; интерпретируемость результатов работы СППВР; оптимальность постановки диагноза.

6. Общие требования к процессам Испытаний на всех этапах

- 6.1. Для согласования работы всех субъектов и сущностей Конкурса используется распределенная информационная система Конкурса - Платформа. Участие Команды во всех процессах Конкурса возможно и разрешено только с использованием функционала и инструментария Платформы. Техническая информация о порядке организации сессии обмена данными с Платформой приведена в Приложении 2 к настоящему Техническому регламенту.
- 6.2. Для участия в Полуфинальных и Финальных испытаниях Участник должен запустить сессию обмена данными с Платформой до момента старта испытаний. В случае подключения к Платформе после начала Испытаний, метрика для пропущенных Командой файлов эпикризов аннулируется.
- 6.3. В рамках Полуфинального и Финального этапов проводится 2 вида Испытаний: Тестовые испытания и Зачетные испытания. Тестовые испытания не являются обязательными для команд и проводятся в той же логике, что и Зачетные испытания, но на меньшей выборке данных. Результаты СППВР на Тестовых испытаниях не оцениваются.
- 6.4. Судейская коллегия, Техническая комиссия и экспертная группа проводит предварительную ревизию Решений на предмет соответствия Решений целям и задачам Конкурса. В случае, если Решение Какой-либо из Команд не соответствует целям и задачам Конкурса - данное Решение аннулируется и расчет метрик интегрального критерия не производится.
- 6.5. В течение суток с момента окончания сессии Испытаний в личном кабинете участника формируется отчет, отражающий результаты Команды.

- 6.6. Испытания Полуфинального и Финального этапов могут быть перезапущены в случае массового технического сбоя по решению Оргкомитета, на основании соответствующих протоколов Судейской Коллегии и Технической Комиссии. В случае перезапуска:
 - 6.6.1. В качестве даты новых Испытаний может быть назначен другой день (но не далее чем 7 дней с момента отмененного этапа), о чём сообщается отдельно.
 - 6.6.2. Используется новый датасет. Все предыдущие результаты команд в рамках данного этапа могут быть аннулированы. Регламент действий в случае перезапуска определяется Оргкомитетом.
- 6.7. В процессе подготовительных этапов и непосредственно Испытаний Оргкомитетом предоставляется канал коммуникации между командами и организаторами. Информация об организации данного канала коммуникации доводится до участников после регистрации Команды
 - 6.7.1. В качестве канала коммуникации могут использоваться инструменты мессенджеров или сред совместной работы.
 - 6.7.2. Информация публикуемая с использованием канала коммуникации считается официально доведенной до участников.
 - 6.7.3. Участники команд обязаны иметь в канале коммуникации имя пользователя (ник), соответствующий следующей структуре:
Название команды_ФИО участника полностью.
- 6.8. Прямое взаимодействие участников команды и членов Судейской коллегии или Технической комиссии в рамках процессов Конкурса не допускается.

7. Отборочный этап

- 7.1. Данный раздел дополняет п.5.2 Конкурсного задания Конкурса
- 7.2. Задачей Отборочного этапа является формирование Команд, готовых технически и организационно к процессу работы в условиях Зачетных испытаний последующих этапов Конкурса.
- 7.3. Отборочный этап начинается с момента определенного Оргкомитетом и завершается подведением итогов. Испытания Отборочного этапа проводятся в заочном режиме.
- 7.4. Отборочный этап проводится заочно и состоит из:
 - 7.4.1. Процесса формирования, подачи и одобрения заявки на участие в Конкурсе.

- 7.4.2. Процесса интеграции Команды с Платформой (получения доступа к личному кабинету пользователя, установки необходимого ПО и т.д.).
- 7.4.3. Выполнения задания Отборочного этапа
- 7.5. После одобрение Оргкомитетом заявки Команды на участие в Конкурсе, Участник получает доступ в Личный кабинет Участника на Платформе.
- 7.6. Участник должен загрузить с Платформы необходимые программные модули и развернуть клиентскую часть ПКУ для подключения к Платформе собственных систем СППВР.
- 7.7. В рамках Отборочного этапа Участникам становятся доступны Знакомительный и Эталонный датасеты
- 7.8. Для успешного прохождения Отборочного этапа Команда должна пройти алгоритмическую квалификацию - загрузить задание отборочного этапа, проанализировать его и вернуть на Платформу решение: основной диагноз, сопутствующие заболевания, осложнения. **[в согласование с 5.2.9 КЗ]**
- 7.9. Задание отборочного этапа может являться как образцом реального эпикриза, так и набором синтетических данных (имеющих структуру реального эпикриза)
- 7.10. Задание Отборочного этапа в своей структуре уже содержит сведения о диагнозе, сопутствующих заболеваниях и осложнениях. Таким образом, задача участника заключается в определении этих данных внутри структуры эпикриза, считывании данных и возврате данных на Платформу
- 7.11. Для проведения алгоритмической квалификации Участник может открыть сессию обмена данными с Платформой в любой момент. При открытии сессии сервер Платформы отправляет ПКУ задание и ожидает ответ от ПКУ.
- 7.12. Команда может проходить алгоритмическую квалификацию многократно (однако не более 10 сессий в день) в пределах времени, предоставляемого Оргкомитетом для этого процесса. Платформой накладываются ограничения на максимальную периодичность отправок в рамках сессий (10 отправок в день) **[в согласование с 5.2.10 КЗ]**
- 7.13. Команда, прошедшая алгоритмическую квалификацию, допускается к Полуфинальному этапу

8. Полуфинальный этап

- 8.1. Данный раздел дополняет п.5.3 Конкурсного задания Конкурса
- 8.2. Полуфинальный этап начинается с момента подведения итогов Отборочного этапа и завершается очными Испытаниями в онлайн-режиме.
- 8.3. В процессе Полуфинального этапа Участнику передается Ознакомительный датасет. Участник вправе использовать Ознакомительный датасет как обучающую выборку, однако, организатор Конкурса не гарантирует репрезентативность и достаточность выборки.
- 8.4. Испытания полуфинального этапа проводятся на основе Валидационного датасета, имеющего объем не менее 500 элементов. Каждый элемент датасета представляет из себя набор медицинских данных об одном пациенте (клинические исследования, результаты анализов, жалобы и симптомы, Объективные данные) - эпикриз. Диагнозы в Валидационном датасете Полуфинального этапа отсутствуют.
- 8.5. Во время Полуфинальных испытаний элементы датасета становятся доступны (публикуются) по расписанию, начиная с момента старта, через равные промежутки времени в 1 минуту для обеспечения равных условий всем Участникам Конкурса и исключения любых возможностей для организации ручной постановки диагноза. Файл эпикриза доступен в течение всей минуты, поэтому в случае, если ПКУ Участника находится оффлайн в момент публикации файла, при переподключении ПКУ сможет получить текущий файл. Расписание Финальных испытаний (дата-время старта и периодичность отдачи файлов) объявляется не менее, чем за 5 (пять) дней до их начала.
- 8.6. Каждый элемент Валидационного датасета (эпикриз) публикуется Платформой сразу в полном объеме. Все данные, содержащиеся в эпикризе (анамнез, клинические исследования и т.д.), доступны для СПШВР сразу после публикации.
- 8.7. В ходе сессии обмена данными ПКУ должен оперативно загружать и обрабатывать файлы эпикризов с сервера Платформы, затем отправлять файлы с диагнозами и дополнительной информацией в Систему проверки решений (СПР). При превышении порогового времени задержки в 1 минуту (после публикации данного файла) файл аннулируется для данного Участника
- 8.8. Если аннулирование файла эпикризов происходит у многих Участников по причине технического сбоя на стороне Платформы, то Оргкомитет имеет право заменить эти файлы резервными, продлив сессию обмена данными, но не более, чем на 100 (сто) файлов. В случае замены

аннулированные файлы исключаются из подсчёта метрик Интегрального критерия для всех Участников.

- 8.9. По окончании циклов отправки/приема всего объема выборки Полуфинального датасета сессии обмена данными между ПКУ и Платформой закрываются, все данные, полученные от Участников, сохраняются в Базу данных диагнозов (формируя закрытый датасет с полуфинальными решениями Участников). С этого момента стартует процесс оценивания решений Участников.
- 8.10. Валидационный датасет Полуфинального этапа передается для постановки диагноза экспертной группе врачей. Точность постановки основного диагноза экспертной группой считается технологическим барьером Полуфинального этапа.
- 8.11. После предварительной ревизии решений запускается процесс расчета Интегрального критерия по выборке решений Команд
- 8.12. По итогам Полуфинального этапа строится лидерборд — список Участников, ранжированный по убыванию интегрального критерия.. Аннулированные решения не участвуют в финальном лидерборде.
- 8.13. К финальному этапу допускается не более 4 команд. Для участия в финальном этапе команда должна продемонстрировать решение превышающее точность постановки основного диагноза экспертной группы, а также иметь один из 4 лучших значений интегрального критерия.
- 8.14. Преодоление технологического барьера на Полуфинальном этапе Конкурса не является условием победы команды в Конкурсе и определяет только возможность к переходу на Финальный этап.
- 8.15. Если по результатам Полуфинального этапа не может быть сформирован пул из 4 участников для Финального этапа, то Полуфинальный этап может быть проведен повторно по решению Оргкомитета.

9. Финальный этап

- 9.1. Данный раздел дополняет п.5.4 Конкурсного задания Конкурса
- 9.2. Финальный этап начинается с момента подведения итогов Полуфинального этапа и завершается очными Испытаниями с личным присутствием Участника на площадке Испытаний.
- 9.3. Финальные испытания проводятся на основе выборки Финального датасета, имеющего объем не менее 16 элементов. Каждый элемент датасета представляет из себя набор медицинских данных об одном пациенте (клинические исследования, результаты анализов, жалобы и

симптомы, Объективные данные) - эпикриз. Диагнозы в Валидационном датасете финального этапа отсутствуют.

- 9.4. Концепция Финального этапа заключается в итерационной постановке диагноза в условиях неполных или недостаточных данных о пациенте. Изначально Команда получает первичный набор данных о пациенте, после чего должна запрашивать через Платформу необходимые данные, аргументируя свои решения Клиническому специалисту.
- 9.5. Финальный этап представляет собой процесс последовательной обработки элементов Финального датасета (эпикризов пациентов) с целью постановки основного клинического диагноза, определения осложнений и сопутствующих заболеваний.
- 9.6. Обработка каждого элемента Финального датасета выполняется в 2 шага:
 - 9.6.1. Шаг А: Итерационная постановка диагнозов в режиме ограниченного времени.
 - 9.6.1.1. ПКУ получает первичные данные о пациенте и анализирует данные. Набор и вид первичных данных определяется после завершения Полуфинального этапа Конкурса
 - 9.6.1.2. Если постановка диагноза на основе имеющейся информации невозможна, ПКУ формирует комментарий Клиническому специалисту, содержащий основания для запроса дополнительной информации о пациенте (анализ, исследование и т.д.). Комментарий клиническому специалисту сохраняется на Платформе.
 - 9.6.1.3. ПКУ запрашивает дополнительную информацию о пациенте. За одну итерацию можно запросить результаты только одного анализа или исследования.
 - 9.6.1.4. В случае если запрошенная информация присутствует в эпикризе - она будет передана в ПКУ. В случае отсутствия запрошенной информации в эпикризе СППВР необходимо выбрать иную траекторию постановки диагноза и перейти к п.9.6.1.2
 - 9.6.1.5. Шаги 9.5.1.1 - 9.5.1.3 повторяются:
 - до момента постановки основного диагноза, определения сопутствующих заболеваний и осложнений;
 - до момента остановки процесса со стороны СППВР ввиду невозможности поставить диагноз;
 - до момента истечения времени (1 минута).

- 9.6.1.6. На Платформе сохраняется информация о траектории постановки диагнозов и комментарии Клиническому специалисту.
- 9.6.2. Шаг Б: Работа в паре с Клиническим специалистом
 - 9.6.2.1. Определение пар СППВР-Клинический специалист происходит по методике п.5.4.17 Конкурсного задания Конкурса.
 - 9.6.2.2. Взаимодействие СППВР и Клинического специалиста осуществляется через Платформу.
 - 9.6.2.3. Платформа воспроизводит работу СППВР по траектории, сохраненной на шаге А.
 - 9.6.2.4. На каждой итерации Клинический специалист анализирует комментарий СППВР и адекватность запроса текущей ситуации. Задача клинического специалиста - проанализировать комментарии СППВР по критериям интерпретируемости (Приложение 1). На каждой итерации Клинический специалист оценивает запрос СППВР, исходя из двух возможных состояний: “корректно” и “некорректно”.
 - 9.6.2.5. Оценочные результаты Клинического специалиста сохраняются на Платформе и в последующем используются для подсчета метрик.
- 9.7. После окончания Испытаний решения Команд и Клинических специалистов сохраняются на Платформе, формируя закрытый датасет результатов Финального этапа.
- 9.8. Валидационный датасет финального этапа передается Экспертной группе врачей для постановки диагнозов.
- 9.9. Результаты Экспертной группы передаются на Платформу, где производится расчет параметра точности постановки основного клинического диагноза - Формируется уровень технологического барьера.
- 9.10. Платформа производит расчет метрик интегрального критерия на выборке данных закрытого датасета результатов Финального этапа.
- 9.11. Испытания финального этапа проводятся очно на территории Организатора. В процессе проведения Финальных испытаний на площадке испытаний должны присутствовать минимум двое представителей команды
- 9.12. Процесс Финальных испытаний регламентируется организационными правилами, которые формируются Оргкомитетом Конкурса и доводятся до сведения Участников не менее чем за 10 дней до начала Испытаний

10. Судейство Конкурса

- 10.1. Судейская коллегия проверяет автоматически формируемые заключения о прохождении Командой алгоритмической квалификации и готовности к Испытаниям Полуфинального и Финального этапов
- 10.2. Результаты Испытаний Полуфинального и Финального этапов верифицируются Технической комиссией и передаются на утверждение Оргкомитету.
- 10.3. Техническая комиссия проверяет корректность полученных от Участников данных, выявляет условия и причины аннулирований на стороне Платформы, если таковые имеются.
- 10.4. Прямое взаимодействие Участников с членами Судейской коллегии и Технической комиссии может происходить только с прямого разрешения Оргкомитета и в присутствии представителей Оргкомитета
- 10.5. По окончании экспертной работы по постановке диагнозов Финальной выборки Судейская коллегия проверяет автоматически формируемые отчеты о решениях Участников и условия преодоления технологического барьера.
- 10.6. Процесс определения победителей подробно описан в п.6 и п.7 Конкурсного задания Конкурса.
- 10.7. Оргкомитет выносит итоговые решения по результатам Полуфинального и Финального этапов.

11. Ограничения и дисквалификации

- 11.1. Участники Конкурса обязаны следовать требованиям Конкурсного Задания и Технического регламента Конкурса
- 11.2. В процессе Конкурса Участники обязаны следовать принципам честности и нормам морали принятым в обществе при взаимодействии с организаторами или другими участниками
- 11.3. Участнику запрещается осуществлять экспертную разметку Тестового или Валидационного датасета вручную, с помощью краудсорсинга или любыми иными способами с привлечением труда людей.
- 11.4. Запрещаются действия направленные на попытку определить персональные данные субъекта эпикриза (пациента) путем анализа сходства результатов клинических исследований или любым другим путем. Подобные действия будут рассчитаны как нарушение Участником закона о персональных данных.
- 11.5. Запрещаются действия направленные на попытку получения диагноза по какому-либо из эпикризов каким-либо образом кроме способов явно

разрешенных механикой Технического регламента и Конкурсного задания (получение диагнозов от третьих лиц; из сторонних баз данных)

- 11.6. Запрещается вносить изменения в общие программные модули Платформы или любым образом прямо или косвенно влиять на возможность подобного изменения. Исключением является только прямое обращение Участника в Оргкомитет с аргументированным предложением изменений в программных модулях.
- 11.7. На всех этапах конкурса при работе с Платформой запрещаются любые обращения к Платформе с частотой выше 10 раз в секунду
- 11.8. В случае нахождения особенностей в математическом или алгоритмическом обеспечении Платформы, способных повлиять на результаты Конкурса, участнику запрещается использовать данные особенности в целях дискредитации Конкурса или получения выгоды
- 11.9. Запрещается использовать логические, алгоритмические и иные решения, противоречащие цели и задачам Конкурса. В случае подозрения в использовании подобных решений Оргкомитет имеет право дисквалифицировать Команду.
- 11.10. В случае нарушения любого из перечисленных пунктов Оргкомитет по запросу Судейской коллегии или Технической комиссии имеет право отстранить Команду от участия во всех последующих этапах Конкурса, а также дисквалифицировать команду (аннулировать все полученные ранее результаты Команды и полностью прекратить участие Команды в Конкурсе)

12. Обеспечение безопасности Конкурса

- 12.1. Если в процессе Испытаний Команда отправляет на Платформу несколько ответов на один запрос, то алгоритмы Платформы учитывают только последний вариант.
- 12.2. В случае опоздания Участника на Испытания, Оргкомитет может принять решение о допуске к Испытаниям с текущего момента. Однако, в данном случае все отработанные данные Валидационного датасета (эпикризы полученные другими участниками) считаются аннулированными для опоздавшей команды. Аннулирование предполагает использование нулевого значения интегрального критерия для конкретного блока данных (конкретного эпикриза)
- 12.3. Требования к безопасности и экологии, ограничения на раскрытие и распространение информации, права на интеллектуальную собственность и порядок изменения условий Конкурса описаны в п. 8 конкурсного задания Конкурса.

- 12.4. Деятельность Участников в рамках Конкурса должна соответствовать действующим на территории Российской Федерации природоохранным нормам, требованиям техники безопасности.
- 12.5. На финальном этапе Конкурса Оргкомитет может предоставить Участникам правила по технике безопасности и охране окружающей среды, с которыми все члены команды Участника должны ознакомиться под подпись и соблюдать.

13. Дополнительные условия

- 13.1. Оргкомитет оставляет за собой право обновлять Эталонный и Ознакомительный датасеты, а также исходные коды общих программных модулей, но не позднее, чем за 10 (десять) дней до Финальных испытаний. В случае обновления Оргкомитет оповещает всех Участников путем публикации на сайте Платформы, сообщая цель и суть произведенных модификаций.
- 13.2. Оргкомитет имеет право приостановить ход Зачетных испытаний любого из этапов, например, для выяснения причины технического сбоя на стороне Платформы и его оперативного устранения. Всем Участникам приходит сообщение «Пауза», после чего сервер Платформы временно перестает выполнять штатные действия по реализации испытаний. По окончании паузы всем Участникам приходит сообщение «Конец паузы», после чего сервер не более чем через 1 минуту возобновляет штатную работу. Суммарная продолжительность пауз во время Финальных испытаний не может превышать 2 часов. [\[о работе Платформы\]](#)
- 13.3. Оргкомитет имеет право проверить решение команды очно или провести дополнительные процедуры проверки, в случае если у Судейской коллегии или Технической комиссии возникнут основания считать Решение какой-либо Команды не соответствующим целям и задачам Конкурса
- 13.4. Оргкомитет имеет право публиковать результаты Решений Команд (включая траектории постановки диагнозов и интерпретации Клиническому специалисту) после испытаний Финального этапа на Сайте конкурса с целью обеспечения прозрачности в определении победителей и призёров.
- 13.5. Все технические инструкции по работе Платформы, а также параметры и способы работы Платформы являются предметом отдельных документов, которые публикуются на официальном сайте Конкурсов, или на ресурсах Платформы или ссылки на них ведут с Сайта или Платформы. Указанные документы не влияют на сутевую составляющую Конкурсного задания и Технического регламента, но описывают технические параметры

функционала Платформы и одинаково доступны всем Командам, в том числе для соблюдения равных условий участия Команд.

- 13.6. В соответствии с п. 8.2. КЗ данные, сформированные ПКУ Участников во время Испытаний (но не само программное обеспечение, являющееся интеллектуальной собственностью команд) передаются Организаторам на условиях открытой лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) для последующей публикации на Сайте конкурса

Приложение 1. Интегральный критерий и метрики оценивания Решений

1. Полуфинальный этап

Оценка систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР) конкурсантов производится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.

Расчет точности, полноты и специфичности выполняется в соответствии с формулами:

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP},$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN},$$

$$Specificity = \frac{TN}{FP+TN},$$

где TP – истинно положительный диагнозы, установленные СППВР, FP – ложноположительные, FN – ложноотрицательные и TN – истинно отрицательные.

На основании значений точности и полноты выявления каждой из нозологии основного диагноза рассчитывается взвешенная F-мера основного диагноза:

$$F1_weighted_score_{main} = \sum_{i=1}^M F1_score_i * w_i,$$

где M – число нозологий основного диагноза, w_i – весовой коэффициент данной нозологии в соответствии со сложностью диагностики, и F-мера для данной нозологии:

$$F1_score_i = 2 * \frac{Precision_i * Recall_i}{Precision_i + Recall_i}.$$

Для определения весовых коэффициентов используются медицинская информация о сложности диагностики и коэффициенты бесконечно убывающей геометрической прогрессии с шагом прогрессии равным 0,5 и старшим членом прогрессии равным 0,5 (таблица 1).

Таблица 1. Весовые коэффициенты в соответствии со сложностью диагностики.

Нозологии и в порядке	Без легочны х	Бактериа льная	Вирусная пневмония,	ХОБ Л	Рак легких	Тубе ркуле з	ХТЭЛ Г
-----------------------------	---------------------	-------------------	------------------------	----------	---------------	--------------------	-----------

возрастан ия сложност и диагности ки	патологи й	пневмони я	(включая SARS-Cov2)				
Весовой коэффици ент w	0,008	0,016	0,032	0,063	0,125	0,25	0,5

Также на основании значений точности и полноты выявления каждой из нозологии осложнения и сопутствующего заболевания рассчитываются соответствующие усредненные F-меры $F1_average_score_{complication}$ и $F1_average_score_{accompany}$, где:

$$F1_average_score = \frac{\sum_{i=1}^N F1_score_i}{N} .$$

В данном случае $F1_score_i$ – обозначает значение F-меры для i-го осложнения или сопутствующего диагноза, а N – общее число осложнений или сопутствующих диагнозов соответственно.

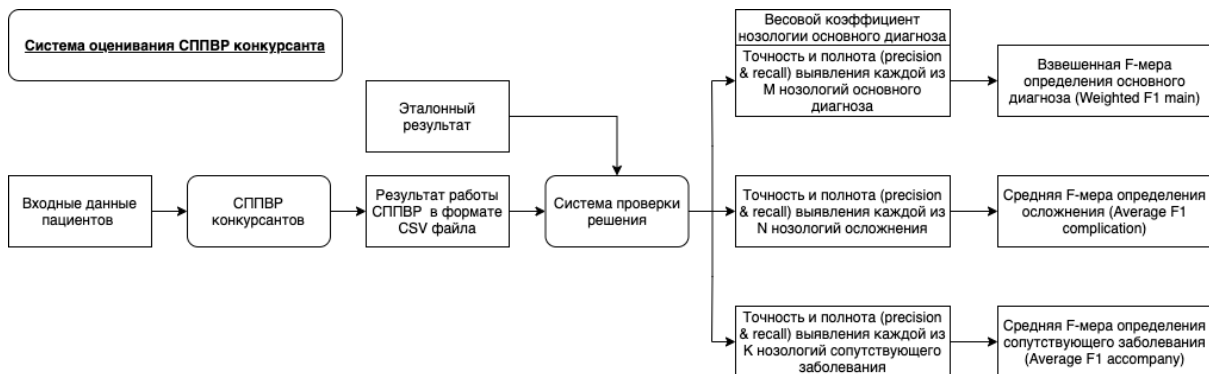


Рисунок 1 – Иллюстрация системы оценивания СППВ Участников

В результате оценивания СППВ каждая система конкурсантов характеризуется тремя числовыми значениями:

- взвешенная F-мера выявления основного диагноза,
- средняя F-мера выявления осложнения,
- средняя F-мера выявления сопутствующих заболеваний.

Далее производится ранжирование СППВ всех участников (рисунок 2):

- ранжирование в порядке убывания СППВ по взвешенной F-мере выявления основного диагноза,

- в случае равенства взвешенных F-мер выявления основного диагноза у нескольких участников, выполняется ранжирование в порядке убывания СППВР по средней F-мере выявления осложнения,
- в случае равенства средней F-меры выявления осложнения выполняется ранжирование в порядке убывания СППВР по средней F-мере выявления сопутствующих заболеваний.

В полученном рейтинге выбирается топ-4 участника, которые проходят в финал. Для них указывается полный перечень метрик для интерпретации полученных точностных характеристик врачами:

- чувствительность (полнота) по каждой нозологии, включая основной диагноз, осложнение, сопутствующее заболевание,
- специфичность по каждой нозологии, включая основной диагноз, осложнение, сопутствующее заболевание.

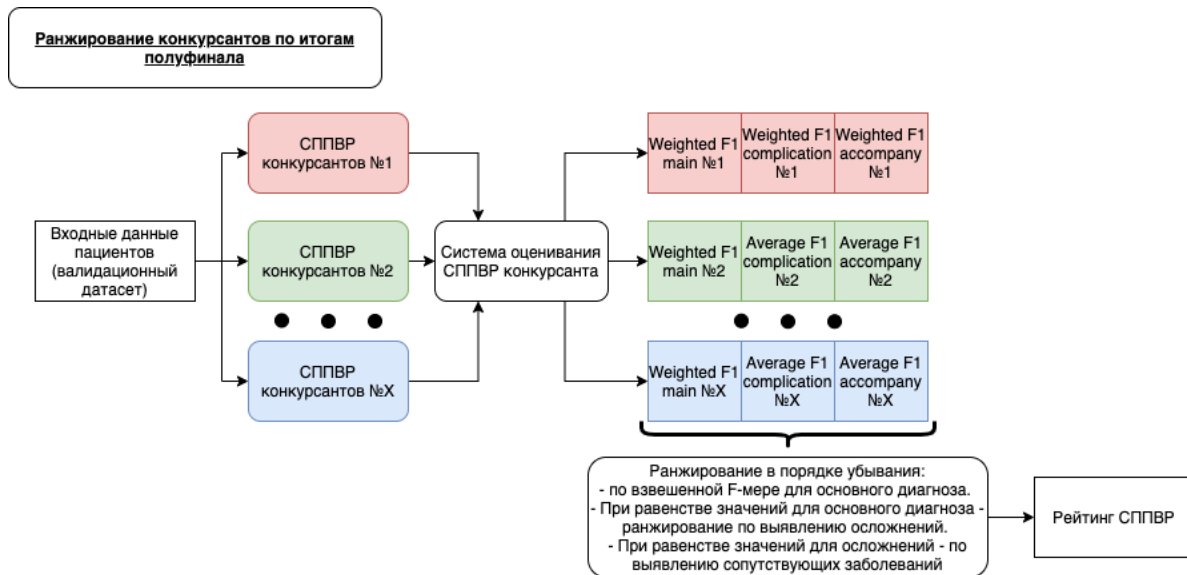


Рисунок 2 – Ранжирование конкурсантов по итогам полуфинала

2. Финальный этап

Группа критериев оценки СППВР представляет собой численные значения качества работы системы и является основой для формирования рейтинга.

На финальном этапе критерии оценки СППВР включают в себя:

- точность постановки диагноза (Т);
- интерпретируемость результатов работы СППВР (I);
- оптимальность постановки диагноза (O).

Любая конкурсная СППВР на финальном этапе численно оценивается по каждому из данных критериев. Эти критерии упорядочены по своему вкладу в интегральную оценку СППВР следующим образом:

$$T > I > O.$$

Упорядоченность в данном контексте означает, что при сравнении СППВР А и В СППВР А с точностью T_A располагается строго ниже в общем рейтинге СППВР В с точностью T_B при $T_A < T_B$ независимо от показателей интерпретируемости и оптимальности этих систем.

В свою очередь, при сравнении СППВР с одинаковой точностью ($T_A = T_B$) СППВР В с более высоким показателем интерпретируемости $I_B > I_A$ располагается в рейтинге выше системы А вне зависимости от значений оптимальности.

Оценка СППВР по точности диагностики

Пусть $P = \{p_1, \dots, p_n\}$ – когорта из n пациентов в валидационном датасете,
 $H_{main} = \{h_1, \dots, h_m\}$ – множество рассматриваемых основных нозологий,
 $H_{complication} = \{h_1, \dots, h_o\}$ – множество рассматриваемых нозологий осложнений,
 $H_{accompany} = \{h_1, \dots, h_q\}$ – множество рассматриваемых сопутствующих нозологий.

На финальном этапе оцениваются три группы нозологий, представляемые в виде списка кодов МКБ-10, а также список стадий для основного заболевания:

- нозологии основного заболевания (включая стадии основного заболевания),
- нозологии осложнения,
- нозологии сопутствующего заболевания

Входными данными (таблица 4.1) для оценки СППВР по точности диагностики является совокупность кодов поставленных диагнозов по основному, сопутствующим заболеваниям и осложнениям. При этом для основного диагноза может быть указана стадия.

Таблица 4.1 Виды данных, поступающих на вход при оценке СППВР по точности диагностики

Вид данных	Представление	Пример
Диагноз и стадия основного заболевания	Для каждого основного диагноза может быть указана пара: Код МКБ-10 – Код стадии	Злокачественное новообразование бронхов и легкого, стадия ПА: (C34, ПА)
Диагноз сопутствующего заболевания	Список кодов МКБ-10 сопутствующих нозологий у каждого пациента	Инсулинзависимый сахарный диабет: [E10]
Диагноз осложнений	Список кодов МКБ-10 осложнений у каждого пациента	Кровохарканье, пневмоторакс: [R04, J93]

При оценке точности диагностики основного диагноза учитывается точность определения нозологии и стадии (таблица 4.2). Конкурсант может ограничиться только определением нозологии, однако в этом случае, при правильном определении кода диагноза, конкурсант получает половину балла. В случае правильного определения и кода основного диагноза, и его стадии, конкурсант получает один балл. Если диагноз определен верно, но стадия указана неверно, конкурсант получает 0.2 балла. Случай верного определения отсутствия заболевания выставляется 0 баллов. За любую ошибку при определении кода основного диагноза, или ложно положительного выявления диагноза, не зависимо от выявления стадии, к конкурсанту применяется штраф: минус балл.

Таблица 4.2 Распределение баллов при оценке точности диагностики основного заболевания и его стадии.

		Реальность			
		Нозология присутствует		Нозология отсутствует	
Прогноз	Нозология присутствует	Истинно положительный Балл: ----- Стадия Стадия Стадия неверна определялась верна ----- 0.2 0.5 1			Ложно отрицательный Балл: -1
	Нозология отсутствует	Ложноположительный Балл: -1			Истинно отрицательный Балл: 0

Нозологии основного диагноза упорядочены в соответствии со сложностью диагностики. Пусть S – перестановка на множестве $\{1, \dots, m\}$, которая упорядочивает нозологии основного диагноза в соответствии с клиническими критериями

ранжирования нозологий. На рисунке 4.1 представлен рейтинг сложности диагностики нозологий основного диагноза.

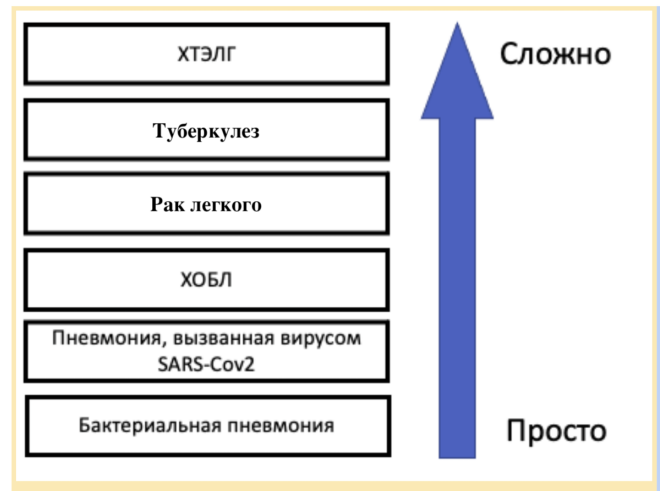


Рисунок 4.1 Рейтинг сложности диагностики нозологий основного диагноза

Тогда нозологии упорядочены следующим образом: $h_{S(1)} > h_{S(2)} > \dots > h_{S(m)}$, а результат диагностики i – го пациента системой A представлен вектором

$h_A^i = (h_{S(1)}^i, \dots, h_{S(m)}^i) = (\tilde{h}_1^i, \dots, \tilde{h}_m^i)$, содержащим оценки, полученные в соответствии с таблицей 4.2.

Для вектора $\tilde{h} = (\tilde{h}_1, \dots, \tilde{h}_m)$ весовые коэффициенты соответствующего вектора β определены следующим образом. Пусть α – быстро возрастающая последовательность с положительными вещественными коэффициентами. Например,

$$\alpha_1 = 1, \alpha_2 = 2, \dots, \alpha_k = \sum_{j=1}^{k-1} \alpha_j + 1.$$

Пусть $(\alpha_1, \dots, \alpha_m)$ – первые m членов последовательности α . Тогда вектор весовых коэффициентов β определяется следующим образом: $\beta = (\alpha_m, \dots, \alpha_1) = (\beta_1, \dots, \beta_m)$.

Оценка точности постановки основного диагноза $r_{A_{main}}^i$ СППВР A за диагностику i -го пациента, равна скалярному произведению векторов β_i и h_A^i :

$$r_{A_{main}}^i = \sum_{j=1}^m \beta_j \tilde{h}_j^i$$

Оценка точности постановки основного диагноза $R_{A_{main}}^P$ СППВР A за диагностику когорты P равна сумме оценок за диагностику каждого пациента из когорты:

$$R_{Amain}^P = \sum_{i=1}^n r_{Amain}^i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \beta_j \tilde{h}_j^i$$

Оценка точности диагностики осложнений и сопутствующих заболеваний осуществляется без ранжирования нозологий по сложности диагностики и без учета стадий. В таблице 4.3 представлено распределение баллов при оценке точности диагностики осложнений и сопутствующих заболеваний. Результат диагностики i – го пациента системой A представлен вектором

$$h_A^i = \left(h_{S(1)}^i, \dots, h_{S(o)}^i \right),$$

где $h_{S(k)}^i \in \{-1, 0, 1\} \forall k = 1, \dots, o$. Здесь -1 соответствует неверно диагностированной $S(k)$ -й нозологии (для ложноположительного и ложноотрицательного случаев), 1 – верно диагностированному заболеванию (истинно положительный случай), 0 – верно диагностированному отсутствию данного заболевания (истинно отрицательный случай).

Таблица 4.3 Распределение баллов при оценке точности диагностики осложнений и сопутствующих заболеваний.

		Реальность	
		Нозология присутствует	Нозология отсутствует
Прогноз	Нозология присутствует	Истинно положительный Балл: 1	Ложно отрицательный Балл: -1
	Нозология отсутствует	Ложноположительный Балл: -1	Истинно отрицательный Балл: 0

Оценка точности постановки осложнения $r_{Acomplication}^i$ и сопутствующего заболевания СППВР A для i -го пациента, равна соответственно:

$$r_{Acomplication}^i = \sum_{j=1}^o h_j^i$$

$$r_{Aaccompany}^i = \sum_{j=1}^q h_j^i$$

Оценка точности определения осложнения $R_{Acomplication}^P$ и сопутствующего заболевания СППВР A для когорты P равна сумме оценок за диагностику каждого пациента из когорты:

$$R_{Acomplication}^P = \sum_{i=1}^n r_{Acomplication}^i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^o h_j^i$$

$$R_{Aaccompany}^P = \sum_{i=1}^n r_{Aaccompany}^i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^q h_j^i$$

Итоговая оценка точности R_{ATotal}^P СППВР A за диагностику когорты P равна сумме оценок точности основного диагноза, осложнений и сопутствующих заболеваний:

$$R_{ATotal}^P = R_{Amain}^P + R_{Acomplication}^P + R_{Aaccompany}^P$$

Оценка СППВР по интерпретируемости

На финальном этапе наряду с оценкой СППВР по точности и оптимальности постановки диагноза выполняется оценка по интерпретируемости. Данная оценка призвана определить, насколько **понятным** и **полным** является процесс постановки диагноза с применением СППВР.

Входными данными для оценки интерпретируемости СППВР является совокупность поставленных диагнозов по основному, сопутствующим заболеваниям и осложнениям, а также объяснение того, почему был поставлен каждый из диагнозов. В таблице ниже представлен перечень данных.

Таблица 5.1 Виды данных, поступающих на вход алгоритму оценки интерпретируемости

Вид данных	Комментарий
Диагноз основного заболевания	Код МКБ-10, включает 6 основных нозологий
Диагноз сопутствующего заболевания	Перечень кодов МКБ-10, включает до 5 сопутствующих нозологий у каждого пациента
Диагноз осложнений	Перечень кодов МКБ-10
Объяснение постановки диагноза основного заболевания	Текстовое описание того, как и почему поставлен диагноз
Объяснение постановки диагнозов сопутствующих заболеваний	Текстовое описание того, как и почему поставлен диагноз
Объяснение постановки диагнозов осложнений	Текстовое описание того, как и почему поставлен диагноз

Для каждого диагноза (основное заболевание, сопутствующие заболевания, осложнения) проводится оценка качества интерпретируемости по текстовому описанию объяснения. Процесс оценивания интерпретируемости СППВР имеет качественную природу, поэтому для количественного выражения данной оценки применяются порядковые категориальные переменные:

- 2 – по результатам работы СППВР можно полностью понять, как и почему поставлен конкретный диагноз,
- 1 – результаты работы СППВР содержат пробелы в объяснении постановки диагноза,
- 0 – по результатам работы СППВР невозможно понять, как и почему поставлен конкретный диагноз.

Указанные порядковые категориальные значения выставляются по результатам разбора экспертным советом каждого текстового описания.

Оценка интерпретируемости выполняется только в случае, если правильно поставлен основной диагноз, в противном случае, независимо от правильности постановки сопутствующих диагнозов и осложнений, данной оценке автоматически присваивается значение «0». Также, оценка не выполняется для здоровых пациентов – в данном случае оценка автоматически принимает значение «0».

Процедура оценки интерпретируемости СППВР включает следующие этапы:

1. Выполнение постановки диагноза (основной, сопутствующий, осложнение) конкурсной парой «Клинический специалист – СППВР» с формированием объяснений постановки каждого диагноза для каждого пациента.
2. Определение правильности каждого поставленного диагноза (основной, сопутствующий, осложнение) и заполнение соответствующей таблицы (таблица 5.2). Если основной диагноз поставлен верно, то в таблицу заносится «1». Для случаев сопутствующих заболеваний и осложнений, которых у пациента может быть несколько, в таблицу заносится вектор значений для каждого диагноза («0» - неверно, «1» - верно). Полученная на этом этапе таблица характеризует **полноту объяснения диагностики СППВР**.
3. В случае, если основной диагноз поставлен верно, и он не соответствует категории «здоровый пациент», выполняется оценка сформированных описаний каждого диагноза (основной, сопутствующий, осложнение) членами экспертного совета для каждого пациента. Оценка определяется порядковыми категориальными переменными, описанными ранее (значения «0», «1», «2»). Оценка выставляется по каждому диагнозу, в результате чего формируется таблица 5.3. Полученная на этом этапе таблица характеризует **понятность объяснения диагностики СППВР**.
4. При формировании итоговой оценки СППВР по интерпретируемости учитываются оценки полноты и понятности объяснения диагностики СППВР. По завершении этапа 2 формируется оценка полноты объяснения, которая выражается в виде вектора F_A^i , содержащего 3 вектора: $f_1^i \in \{0, 1\}$ – для основного

диагноза, $f_2^i \in [\{0 \text{ or } 1\}, \dots, \{0 \text{ or } 1\}]$ – для сопутствующих заболеваний, $f_3^i \in [\{0 \text{ or } 1\}, \dots, \{0 \text{ or } 1\}]$ – для осложнений. По завершении этапа 3 формируется оценка понятности объяснения, которая выражается в виде вектора U_A^i , так же содержащего 3 вектора: $u_1^i \in \{0 \text{ or } 1 \text{ or } 2\}$ – для основного заболевания, $u_2^i \in [\{0 \text{ or } 1 \text{ or } 2\}, \dots, \{0 \text{ or } 1 \text{ or } 2\}]$ – для сопутствующих заболеваний, $u_3^i \in [\{0 \text{ or } 1 \text{ or } 2\}, \dots, \{0 \text{ or } 1 \text{ or } 2\}]$ – для осложнений. Итоговая оценка интерпретируемости для одного пациента $Interp_A^i$ получается в результате суммирования попарных произведений соответствующих элементов векторов полноты и понятности:

$$Interp_A^i = \sum_{k=1}^3 f_k^i u_k^i$$

5. Итоговая оценка СППВР получается в результате усреднения оценок по всем пациентам.

$$Interp_A = \frac{\sum_{i=1}^n Interp_A^i}{n}$$

Таблица 5.2 Оценка полноты объяснения диагностики СППВР для одного пациента

№ пациента	Основной диагноз	Сопутствующие диагнозы	Осложнения
0...n	Правильно определен – 1 Неправильно определен – 0	Для каждого диагноза выставляется 1, если диагноз верен, 0 – если неверен.	Доля правильно определенных диагнозов – [0...1]
	Пример: 1	Пример: [1, 0, 1, 1] – 3 сопутствующих диагноза определены верно	Пример: [1, 0] – 1 осложнение определено верно

Таблица 5.3 Оценка понятности объяснения диагностики СППВР для одного пациента

№ пациента	Основной диагноз	Сопутствующие диагнозы	Осложнения
0...n	Объяснение полностью понятно – 2 Объяснение содержит пробелы – 1 Объяснение не понятно – 0	Объяснение полностью понятно – 2 Объяснение содержит пробелы – 1 Объяснение не понятно – 0	Объяснение полностью понятно – 2 Объяснение содержит пробелы – 1 Объяснение не понятно – 0

	Пример: объяснение понятно – 2	Пример: Объяснение 1-го диагноза понятно, 2-й диагноз определен неверно, в 3-м и 4-м сопутствующем диагнозе объяснение содержит пробелы – [2, 0, 1, 1]	Пример: 1-е осложнение объяснено понятно, 2-е – неверно выявлено – [2, 0]
--	--------------------------------------	--	---

Пример расчета оценки СППВР по интерпретируемости исходя из данных таблиц 5.2 и 5.3:

- Интерпретируемость = Полнота * Понятность =
= Для основного диагноза (1*2) +
+ Для сопутствующих диагнозов (1*2 + 0 + 1*1 + 1*1) +
+ Для осложнений (1*2 + 0) =
= 2 + 2 + 1 + 1 + 2 = 8

Оценка СППВР по оптимальности постановки диагноза

Оценка СППВР по оптимальности постановки диагноза учитывает:

- количество взаимодействий с пациентом, выражаемое через количество запросов к базе данных для получения дополнительной диагностической информации, которое совершает СППВР перед постановкой диагноза,
- стоимость выполненной диагностики в соответствии с таблицей 6.1.

Таблица 6.1 Стоимость диагностических исследований, требуемых для нозологий основного диагноза

Нозология	Название анализа	Стоимость
ХОБЛ	Клинический анализ крови	750
	СРБ	880
	Спирометрия	1700
	Пульсоксиметрия	500
	МСКТ ОГК/рентгенография ОГК	2500
	Тест с 6 мин.ходьбой	250
	Анализ мокроты мет на неспец.флору	800
	Цитология мокроты с окраской по Грамму	580
Рак легкого	Клинический анализ крови	750
	Биохимический анализ крови	2750
	Общий анализ мочи	390
	Коагулограмма	1540
	Определение онкомаркеров: CYFRA 21.1	1250
	SCC	2100
	СА 125	840
	Нейронспецифическая енолаза (МРЛ)	1940

	РЭА	960
	ФБС	9400
	Эндосонофибробронхоскопия	9400
	Медиастиноскопия	130000
	ВАТС биопсия	2550
	МСКТ ОГК+МСКТ с контрастом	3800
	ПЭТ КТ	52000
	Оценка МСКТ в динамике	2500
	Патологоанатомическое исследование биопсийного материала и применением иммуногистохимии При необходимости: плевральная пункция с исследованием плевральной жидкости	20000
	Анализ мокроты на АТК	540
	Цитология с окраской по Грамму	580
Пневмония (БАК)	Клинический анализ крови	750
	Биохимический анализ крови	2750
	Анализ мочи	390
	Коагулограмма По показаниям: кровь на стерильность	1540
	Прокальцитонин	2580
	СРБ	880
	Газы крови: РаО ₂ , РаСО ₂ , рН(при снижении SpO ₂ менее 90)	1000
	Пульсоксиметрия	500
	МСКТ ОГК/рентгенография ОГК . Оценка динамики	2500
	УЗИ легких	2250
	ЭКГ	2250
	При необходимости: плевральная пункция с исследованием плевральной жидкости	12000
	цитология с окраской по Грамму	580
	Анализ мокроты на неспец.флору	
Пневмония (ВИР) и COVID	Клинический анализ крови	750
	Биохимический анализ крови	2750
	Анализ мочи	390
	Коагулограмма+Д димер	4240
	ПЦР определение РНК SARS – CoV2	990
	Jg M, JgG к SARS – CoV2	700
	СРБ	880
	Прокальцитонин	2580
	Pro BNP	3300
	Ферритин	1000

	Фибриноген	2700
	Ил-6	1860
	Ил-10	1550
	ЛДГ	600
	Газы крови: PaO ₂ , PaCO ₂ , pH, бикарбоната, лактата(при снижении SpO ₂ менее 90)	1000
	Пульсоксиметрия	500
	ЭКГ	2250
	МСКТ ОГК	2500
ХТЭЛГ	Клинический анализ крови	750
	Биохимический анализ крови	2750
	Анализ мочи	390
	Коагулограмма+Д димер	4240
	Спирометрия+тест с 6 минутной ходьбой	2000
	Бодиплетизмография + DLCO	5300
	УЗИ вен нижних конечностей	2300
	ЭКГ	2250
	Трансторакальная ЭХО-ЭКГ	4000
	УЗИ органов брюшной полости	2700
	Перфузионная сцинтиграфия или КТ ангиопульмография	7000
Туберкулез	Клинический анализ крови	750
	Биохимический анализ крови	2750
	Анализ мочи	390
	МСКТ ОГК/рентгенограмма ОГК. Оценка динамики	2500
	ФБС	9400
	Эндосонофибробронхоскопия	9450
	Медиастиноскопия	130000
	ВАТС биопсия	2550
	Анализ мокроты с окраской по Грамму	580
	Мет ПЦР с определением ДНК МБТ	540
	Анализ мокроты методом бак.посева (на жидкие, твердые питательные среды)	1280
	Тест с АТР (диаскинтест)	2400
	Определение уровня интерферона-гамма на антигены Mycobacterium tuberculosis (T-SPOT, квантифероновый тест)	4500

При оценивании по оптимальности диагностики:

- СППВР ранжируются по возрастанию числа итераций взаимодействия с пациентом (меньшее число обследований при правильной постановке диагнозов – лучше),
- при равенстве числа итераций взаимодействия с пациентом, СППВР ранжируются по возрастанию суммарной стоимости диагностики (меньше стоимость диагностики при правильной постановке диагноза – лучше).

Приложение 2. Программные модули Платформы

//в разработке

Приложение 3. Характеристики эталонного и ознакомительного датасетов

//в разработке