

УТВЕРЖДЕН
протоколом Организационного комитета
по подготовке и проведению
технологического конкурса «Аэрозрение.
Автономный поиск» и конкурсов отдельных
заданий

от «30» октября 2024 г. № 4

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

конкурса отдельных заданий № 1
технологического конкурса «Аэрозрение. Автономный поиск» и конкурсов
отдельных заданий в целях реализации федерального проекта «Перспективные
технологии для беспилотных авиационных систем» по технологии «Технологии
технического зрения для БАС»

Москва, 2024

Оглавление

1. Термины и определения.....	3
2. Общая информация	5
3. Конкурсная задача и порядок проведения КОЗ № 1 «Софт»	6
4. Участники КОЗ № 1 «Софт» и условия участия.....	7
5. Этапы и сроки проведения КОЗ № 1 «Софт».....	8
6. Отборочный этап.....	9
7. Квалификационный этап	10
8. Финальный этап.....	14
9. Подведение итогов КОЗ № 1 «Софт»	16
10. Судейская и Экспертная группы	17
11. Права Оргкомитета	18
12. Обязанности победителя и призёров КОЗ № 1 «Софт»	19
13. Ограничения и запреты для Участников и Команд.....	21
14. Обеспечение безопасности и дополнительные условия	22
Приложение 1. Формат представления исходных данных	25
Приложение 2. Пример ПКК.....	29
Приложение 3. Описание метрики оценки результатов работы ПКК Участников КОЗ № 1 «Софт»	31
Приложение 4. Требования к описанию Финального ПКК для предоставления на экспертную оценку.....	35
Приложение 5. Схема передачи прав на ПО победителем и призерами КОЗ № 1.....	36

1. Термины и определения

В настоящем Техническом регламенте помимо терминов и/или определений, перечисленных ниже, используются в том числе термины и/или определения в значениях, установленных в разделе 1 Конкурсного задания¹ (далее – КЗ).

1.1. Конкурс отдельных заданий № 1, КОЗ № 1, КОЗ № 1 «Софт» – отдельный конкурс (конкурс отдельных заданий), который направлен на поддержку разработчиков, принимающих участие в Системе конкурсов, в ходе которого проводятся испытания Продуктов разработки Команд, определяется победитель и призёры.

КОЗ № 1 проводится в целях реализации Федерального проекта «Перспективные технологии для беспилотных авиационных систем» по технологическому направлению «Технологии технического зрения для БАС» в области систем искусственного интеллекта для задач, выполняемых БВС.

КОЗ № 1 проводится для отработки решений функционирования бортовой системы БВС, способной принимать решения на борту и выполнять поиск Объекта поиска на фотоизображениях, используя исключительно бортовые вычислители.

1.2. ПКК, Программный комплекс Команды – программное обеспечение (ПО), разработанное Командой для решения Конкурсной задачи КОЗ № 1 «Софт» и предназначенное для автоматического распознавания Объектов поиска на изображениях, полученных с БВС. ПКК должен:

– запускаться на одноплатном компьютере Jetson Orin Nano следующей конфигурации: 6-ядерный 64-разрядный процессор ARM Cortex, NVIDIA Ampere с 1024 ядрами CUDA и 32 тензорными ядрами, 8GB LPDDR5, 256 ГБ SSD NVMe;

– в автоматическом режиме получать на вход изображения, в автоматическом режиме проводить распознавание Объектов поиска и выдавать на выход пиксельные координаты Объектов поиска на изображении. Результат работы ПКК оценивается Платформой в автоматическом режиме в соответствии с Метрикой.

¹ Конкурсное задание технологического конкурса «Аэрозрение. Автономный поиск» и конкурсов отдельных заданий утверждается Конкурсной комиссией Министерства образования по вопросам проведения технологических конкурсов и конкурсов отдельных заданий в целях реализации федерального проекта «Перспективные технологии для беспилотных авиационных систем» Протокол от «7» июня 2024 г. № ДК/21-пр

1.3. Пример ПКК – ПКК, предоставляемый Командам Субоператором и предназначенный для демонстрации корректной работы по обмену данными ПКК на Платформе.

1.4. Финальный ПКК – ПКК, разработанный Командой в ходе Квалификационного этапа КОЗ № 1 «Софт» и предназначенный для определения победителя и призёров на Финальном этапе КОЗ № 1 «Софт».

1.5. Метрика оценки работы ПКК, Метрика – численная оценка результатов работы ПКК на Валидационной выборке.

1.6. Платформа проведения КОЗ № 1 «Софт», Платформа – комплекс программно-аппаратных средств, предназначенный для автоматизированной загрузки ПКК, автоматического запуска ПКК и автоматического расчёта Метрики, а также отображения Публичного и Финального рейтинга Команд во время проведения Квалификационного и Финального этапов КОЗ № 1 «Софт» соответственно. Платформа размещена по электронному адресу в сети Интернет: <https://deep-vision.upgreat.one/>.

1.7. Обучающая выборка – набор данных, содержащий файлы изображений и файлы с пиксельными координатами Объектов поиска на соответствующих изображениях и предназначенный для создания ПКК.

1.8. Открытый тестовый набор данных – набор данных, содержащий файлы изображений и файлы с пиксельными координатами Объектов поиска на соответствующих изображениях и предназначенный для проверки работоспособности ПКК на Платформе. Открытый тестовый набор данных доступен Командам КОЗ № 1 «Софт».

1.9. Валидационная выборка – набор данных, предназначенный для расчёта Метрики. Валидационная выборка состоит из Публичной и Закрытой валидационных выборок.

1.10. Публичная валидационная выборка – набор данных, предназначенный для расчёта Метрики на Квалификационном этапе.

1.11. Закрытая валидационная выборка – набор данных, предназначенный для расчёта Метрики на Финальном этапе. Закрытая валидационная выборка недоступна Командам КОЗ № 1 «Софт» до окончания Испытаний Финального этапа.

1.12. Публичный рейтинг Команд – список Команд, отсортированный по убыванию значения Метрики, рассчитанной из результатов работы ПКК на Публичной валидационной выборке во время Квалификационного этапа.

1.13. Таблица результатов Финальных испытаний КОЗ № 1, Финальный рейтинг Команд – список Команд, отсортированный по убыванию значения Метрики, рассчитанной из результатов работы ПКК на Закрытой валидационной выборке во время Финального этапа.

1.14. Оператор – Фонд НТИ, в соответствии с федеральным проектом «Перспективные технологии для беспилотных авиационных систем» наделенный функциями оператора технологических конкурсов в целях реализации федерального проекта «Перспективные технологии для беспилотных авиационных систем» и осуществляющий организационно-техническое и информационное обеспечение проведения технологических конкурсов.

1.15. Субоператор – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» (МФТИ, Физтех).

1.16. Объекты поиска – для КОЗ № 1 «Софт» объектами поиска выступают взрослые люди.

2. Общая информация

2.1. Настоящий Технический регламент определяет требования к процедуре проведения Системы конкурсов в части проведения и организации КОЗ № 1 «Софт».

2.2. Настоящий Технический регламент публикуется на официальном сайте Системы конкурсов, размещённом по электронному адресу в сети Интернет: <https://vision.upgreat.one/> (далее – Сайт).

2.3. Настоящий Технический регламент не противоречит КЗ и является документом, детализирующим КЗ в части проведения КОЗ № 1, в том числе: порядок проведения Отборочного, Квалификационного и Финального этапов КОЗ № 1, порядок фиксации результатов, порядок определения призёров и победителя.

2.4. Основная цель настоящего Технического регламента – обеспечение единого набора документации и регламента участия в КОЗ № 1, обеспечивающих прозрачность и объективность для Команд.

3. Конкурсная задача и порядок проведения КОЗ № 1 «Софт»

3.1. Конкурсная задача заключается в создании программного обеспечения (далее – ПО) для поиска людей на снимках, снятых с БВС. При этом ПО должно запускаться на одноплатном компьютере, допускающем размещение на борту БВС весом до 30 (тридцати) кг (п. 7.2 КЗ).

3.2. Команда проходит Отборочный этап в соответствии с разделом 6 настоящего Технического регламента и п. 8.1 КЗ. После прохождения Отборочного этапа Команда получает допуск к Квалификационному этапу. После прохождения Отборочного этапа Команде предоставляется Обучающая выборка для создания ПКК.

3.3. В ходе Квалификационного этапа Команде предоставляются исходные данные в составе:

- Обучающая выборка, расположенная на Платформе проведения КОЗ № 1 «Софт»;
- Пример ПКК;
- Открытый тестовый набор данных;
- Программная реализация алгоритма расчёта Метрики.

На основе предоставленных исходных данных Команда разрабатывает ПКК и загружает его на Платформу для расчёта Метрики. Условия и ограничения приведены в разделе 7 настоящего Технического регламента.

3.4. В ходе Квалификационного этапа расчёт Метрики происходит на Публичной валидационной выборке и выполняется на Платформе автоматически.

Алгоритм расчёта Метрики приведён в приложении 3 к настоящему Техническому регламенту.

3.5. В ходе Квалификационного этапа программными средствами Платформы формируется Публичный рейтинг Команд на Публичной валидационной выборке в соответствии с разделом 7 настоящего Технического регламента.

3.6. В Финальный этап допускаются Команды, у которых максимальное достигнутое значение Метрики на Публичной валидационной выборке больше нуля. В ходе Финального этапа загрузка ПКК на Платформу происходит аналогично Квалификационному этапу, расчёт Метрики происходит на Закрытой валидационной выборке и выполняется на Платформе автоматически.

3.7. Во время проведения Финального этапа программными средствами Платформы формируется Финальный рейтинг Команд на Закрытой валидационной выборке.

3.8. Подведение итогов КОЗ № 1 «Софт» происходит на основе Финального рейтинга Команд. Порядок подведения итогов указан в разделе 9 настоящего Технического регламента.

3.9. Первые 5 (пять) Команд в Финальном рейтинге Команд проходят экспертизу исходного кода, использованного для создания Финальных ПКК. Если исходный код Команды не проходит экспертизу, место этой Команды в рейтинге занимает Команда, являющаяся следующей в рейтинге.

3.10. По итогам экспертной оценки первых 5 (пяти) Команд формируется протокол о подведении итогов Финального этапа КОЗ № 1 «Софт» в части утверждения победителя и призёров.

3.11. Обязанности победителя и призёров указаны в разделе 12 настоящего Технического регламента.

4. Участники КОЗ № 1 «Софт» и условия участия

4.1. Для участия в КОЗ № 1 «Софт» претендент должен пройти Отборочный этап. Порядок прохождения Отборочного этапа указан в разделе 6 настоящего Технического регламента.

4.2. До завершения Квалификационного этапа отдельные Участники КОЗ № 1 «Софт», допущенные до Квалификационного этапа, могут быть объединены в Команду согласно п. 5.2 КЗ. При этом должны соблюдаться следующие условия:

4.2.1. Количество физических лиц в одной Команде должно составлять не более 5 (пяти) и не менее 2 (двух) человек, включая Руководителя Команды.

4.2.2. Одно и то же физическое лицо не может быть в составе 2 (двух) и более Команд.

4.2.3. Объединение Участников в Команду выполняется Руководителем Команды, выбираемым членами Команды. Всё взаимодействие между Оргкомитетом и Командой проводится через Руководителя Команды.

4.2.4. Сформированная Команда должна иметь общее количество проверок ПКК, меньше или равное максимально допустимому по дате объединения. Максимально допустимым количеством проверок ПКК является максимальное количество проверок в день, умноженное на количество дней проведения КОЗ № 1 «Софт» с начала Квалификационного этапа.

4.2.5. Объединение Участников в Команду может быть выполнено не позднее чем за 10 (десять) рабочих дней до даты окончания Квалификационного этапа КОЗ № 1 «Софт».

4.2.6. Объединившиеся в Команду физические лица не могут покинуть Команду или перейти в другую Команду до даты окончания Финального этапа КОЗ № 1 «Софт».

5. Этапы и сроки проведения КОЗ № 1 «Софт»

5.1. КОЗ № 1 «Софт» включает в себя Отборочный этап (п. 8.1 КЗ), Квалификационный этап (п. 8.2 КЗ) и Финальный этап (п. 8.3 КЗ).

5.2. Срок проведения Отборочного этапа КОЗ № 1 «Софт» определяется Оргкомитетом и публикуется на Сайте не позднее даты начала Отборочного этапа.

5.3. Срок проведения Квалификационного этапа КОЗ № 1 «Софт» определяется Оргкомитетом и публикуется на Сайте не позднее 5 (пяти) календарных дней до даты

начала Квалификационного этапа. Срок проведения Квалификационного этапа может пересекаться со сроком проведения Отборочного этапа.

5.4. Срок проведения Финального этапа КОЗ № 1 «Софт» определяется Оргкомитетом и публикуется на Сайте не позднее 5 (пяти) календарных дней до начала Финального этапа.

6. Отборочный этап

6.1. Данный раздел дополняет п. 8.1 КЗ.

6.2. Порядок действий для успешного прохождения Отборочного этапа:

6.2.1. Каждому отдельному члену Команды КОЗ № 1 «Софт» необходимо подать заявку на официальном сайте Системы конкурсов (<https://vision.upgreat.one/>). При переходе по кнопке «Подать заявку» Участники попадают на Платформу, размещённую в сети Интернет по адресу <https://deep-vision.upgreat.one/logIn>.

6.2.2. На Платформе каждому отдельному члену Команды КОЗ № 1 «Софт» необходимо пройти авторизацию с помощью аккаунта Leader ID. Если Участник не был ранее зарегистрирован на сайте системы Leader ID (<https://leader-id.ru>), то ему необходимо пройти регистрацию.

6.2.3. После авторизации на Платформе каждому отдельному члену Команды КОЗ № 1 «Софт» необходимо заполнить анкету Участника в разделе «Анкета».

6.2.4. Руководителю Команды необходимо создать команду на Платформе в разделе «Команда». При создании Команды генерируется ссылка для приглашения других членов Команды.

6.2.5. Руководителю Команды необходимо отправить сгенерированную ссылку всем членам Команды и убедиться, что они приняли приглашение и Команда сформировалась на Платформе.

6.2.6. После того, как Команда будет сформирована на Платформе, Руководителю Команды необходимо заполнить командную заявку на сайте Оператора по адресу в сети Интернет <https://cabinet.nti.one/programs/>. Кнопка для перехода к подаче заявки расположена на Платформе в разделе «Командная заявка».

6.2.7. Наименование Команды, Ф.И.О. и количество Участников Команды в заявке, поданной на сайте Оператора, должны совпадать с данными на Платформе.

6.2.8. Дождаться уведомления по электронной почте, указанной при подаче заявки на КОЗ № 1 «Софт», об одобрении заявки или требования о доработке заявки.

6.2.9. В случае поступления требования о доработке заявки, осуществить ее доработку в соответствии с требованиями и повторно направить заявку в порядке и на условиях, предусмотренных настоящим разделом Технического регламента.

6.2.10. Допускается обратный порядок регистрации Команд на КОЗ № 1 «Софт» – сначала на сайте Оператора (п. 6.2.6 – 6.2.8 настоящего Технического регламента), затем – на Платформе (п. 6.2.1 – 6.2.5 настоящего Технического регламента).

7. Квалификационный этап

7.1. Данный раздел дополняет п. 8.2 КЗ.

7.2. Целью Квалификационного этапа является разработка ПКК (Финальных ПКК) для участия в Испытаниях Финального этапа КОЗ № 1 «Софт».

7.3. В Квалификационном этапе могут принимать участие все зарегистрированные Команды, прошедшие Отборочный этап и получившие статус Команд, допущенных до Квалификационного этапа КОЗ № 1 «Софт».

7.4. Для разработки ПКК Командам предоставляются следующие исходные данные:

7.4.1. Обучающая выборка – содержит изображения и пиксельные координаты Объектов поиска на изображениях. Адрес размещения Обучающей выборки указан на Платформе. Описание формата Обучающей выборки приведено в приложении 1 к настоящему Техническому регламенту.

7.4.2. Открытый тестовый набор данных – содержит изображения и пиксельные координаты Объектов поиска на изображениях. Открытый тестовый набор данных предназначен для проверки работоспособности ПКК на Платформе. Адрес размещения Открытого тестового набора данных указан на Платформе.

Описание формата Открытого тестового набора данных приведено в приложении 1 к настоящему Техническому регламенту.

7.4.3. Пример ПКК – ПКК, удовлетворяющий формату входных и выходных данных для запуска ПКК на Платформе. Команда имеет право использовать Пример ПКК для создания ПКК. Оргкомитет не несет ответственность за результаты применения Примера ПКК. Ссылка на исходный код Примера ПКК и его описание приведено в приложении 2 к настоящему Техническому регламенту. Адрес размещения данных указан на Платформе.

7.4.4. Пример выходного файла, полученного с помощью Примера ПКК на Открытом тестовом наборе данных, приведён в приложении 1 к настоящему Техническому регламенту. Адрес размещения данных указан на Платформе.

7.4.5. Реализация алгоритма расчёта и описание Метрики приведены в приложении 3 к настоящему Техническому регламенту.

7.5. Расчёт Метрики на Платформе проводится в следующем порядке.

7.5.1. После загрузки ПКК на Платформу на удалённом сервере запускается ПКК с ограничением прав на создание файлов и запись результатов, кроме обозначенной локации, на Открытом тестовом наборе данных и формируется выходной файл.

7.5.2. Производится проверка выходного файла ПКК на соответствие формату. На полученном выходном файле рассчитывается Метрика.

7.5.3. В случае отсутствия ошибок выполнения ПКК запускается на Публичной валидационной выборке.

7.5.4. Производится проверка выходного файла ПКК на соответствие формата, на полученном выходном файле рассчитывается Метрика.

7.5.5. Значение Метрики, рассчитанное из результатов работы ПКК на Публичной валидационной выборке, фиксируется на Платформе.

7.5.6. В случае успешного запуска ПКК на Платформе Команда получает информационное сообщение о выполненном запуске ПКК.

7.5.7. В случае неуспешного запуска ПКК на Платформе Команда получает информационное сообщение о возникшей ошибке запуска ПКК.

7.5.8. Количество попыток запуска ПКК на Платформе ограничено 3 (тремя) успешными попытками в сутки. Максимально допустимое количество попыток запусков ПКК, включая запуски, во время которых возникли ошибки, – не более 10 (десяти). Количество максимально допустимых попыток запусков может быть увеличено по решению Оргкомитета. Количество запусков ПКК для всех Команд обнуляется в 00:00 часов по московскому времени (UTC +3).

7.5.9. Обновляется (либо формируется впервые) Публичный рейтинг Команд на Платформе в случае, если полученное значение Метрики превосходит достигнутые значения Метрик, рассчитанных из результатов работы ранее загруженных ПКК этой же Команды.

7.6. По окончании запуска ПКК на Платформе Команда может просмотреть автоматически сформированный отчёт. Отчёт показывает значение Метрики на Публичной валидационной выборке.

7.7. ПКК может быть отклонён Платформой в случае нарушения целостности файлов и форматов запуска ПКК. Пример ПКК, удовлетворяющий всем требованиям Платформы, в том числе форматам входных и выходных файлов, публикуется в формате открытого кода на Платформе. В случае отклонения ПКК Платформа указывает на характер ошибки в ответном сообщении.

7.8. К запуску на Платформе допускаются только полностью полученные на Платформе ПКК, загруженные по сети Интернет. В случае если ПКК не было загружено на Платформу до окончания Квалификационного этапа, ПКК не будет проверен после окончания Квалификационного этапа.

7.9. Ограничение на размер ПКК составляет не более 2 (двух) Гбайт.

7.10. Продолжительность работы ПКК на Платформе – не более 30 (тридцати) минут: 5 (пять) минут для Открытой тестовой выборки и 25 (двадцать пять) минут для Публичной валидационной выборки. Продолжительность работы ПКК может быть увеличена по решению Оргкомитета.

7.11. После завершения Квалификационного этапа в течение 3 (трёх) календарных дней Команда должна загрузить на Платформу Финальный ПКК. Количество попыток запуска Финального ПКК на Платформе ограничено 2 (двумя)

попытками за этап. Запуск, в процессе которого возникла ошибка, на Платформе не считается в общем количестве попыток запусков ПКК. Если Команда самостоятельно не выберет Финальный ПКК, то автоматически будут выбраны 2 (два) ПКК, достигшие наилучшей Метрики на Публичной валидационной выборке, из числа 3 (трёх) последних загруженных ПКК в Квалификационном этапе. При равенстве значений Метрик с точностью до 10 (десяти) знаков значащих цифр после запятой приоритет отдаётся ПКК, который был загружен позднее.

7.12. До момента завершения Квалификационного этапа КОЗ № 1 «Софт» Команда не может узнать значение Метрики на Закрытой валидационной выборке, полученное с помощью отправленных на платформу ПКК.

7.13. Оргкомитет не позднее 10 (десяти) рабочих дней после завершения Квалификационного этапа публикует на Сайте протокол об окончании Квалификационного этапа, включающий список Команд, допущенных до Испытаний Финального этапа КОЗ № 1 «Софт», и доводит результаты Квалификационного этапа до Команд посредством электронной почты.

7.14. Порядок перезапуска Квалификационного этапа.

7.14.1. Оргкомитет имеет право изменить Платформу проведения КОЗ № 1 «Софт» в случае, если в процессе проведения Квалификационного этапа выявлены критические ошибки в работе Платформы, попытки взлома, подлога или иного технического вмешательства в процесс проведения КОЗ № 1 «Софт».

7.14.2. Оргкомитет имеет право изменить исходные данные, описанные в п.7.4 настоящего Технического регламента, но не позднее, чем за 10 (десять) календарных дней до даты окончания Квалификационного этапа. Изменения доводятся до Команд посредством электронной почты.

7.14.3. По решению Оргкомитета в случае массового технического сбоя, на основании существующих протоколов Судейской и/или Экспертной групп, Квалификационный этап может быть перезапущен (проведен повторно) в порядке и на условиях, предусмотренных настоящим Техническим регламентом.

7.14.4. В случае перезапуска ранее загруженные на Платформу ПКК и результаты в отношении ранее загруженных ПКК не учитываются.

8. Финальный этап

8.1. Данный раздел дополняет п. 8.3 КЗ.

8.2. В Финальном этапе могут принимать участие все Команды, успешно прошедшие Квалификационный этап и получившие статус Команд, допущенных до Финального этапа КОЗ № 1 «Софт».

8.3. На протяжении Финального этапа проверяются Финальные ПКК на Закрытой валидационной выборке. Проверка проводится с целью оценки результатов работы на Валидационной выборке согласно Метрике.

8.4. Финальные ПКК проверяются на Закрытой валидационной выборке и наилучшее полученное значение Метрики на Закрытой валидационной выборке добавляется в Финальный рейтинг Команд.

8.5. Продолжительность работы Финального ПКК на Платформе – не более 30 (тридцати) минут для Закрытой валидационной выборки. Продолжительность работы ПКК может быть увеличена по решению Оргкомитета.

8.6. На Финальном этапе Оргкомитет на правах конфиденциальной информации (направление информации только Участникам Команд на указанные при регистрации адреса электронной почты и в личный кабинет на Платформе) в срок не позднее 3 (трёх) рабочих дней с момента завершения расчётов качества решений Команд на Платформе уведомляет каждую Команду о наилучшем достигнутом значении Метрики на Закрытой валидационной выборке, а также направляет ссылку на Закрытую валидационную выборку после окончания Испытаний Финального этапа.

8.6.1. Не позднее 1 (одного) календарного дня после получения уведомления Команда может направить в адрес Оргкомитета запрос о несоответствии результатов проверки Финального ПКК. В противном случае Оргкомитет имеет право считать, что у Команды отсутствуют претензии по проверке Финального ПКК и результат Команды отражается в Финальном рейтинге.

8.6.2. В случае, если Команда достигает позиции среди первых 5 (пяти) мест в Финальном рейтинге Команд и желает претендовать на Премию, то не позднее

5 (пяти) календарных дней Команда в ответном сообщении и формате, указанном в уведомлении, должна направить в адрес Оргкомитета весь исходный код, использованный для создания Финального ПКК, и его описание для проведения экспертной оценки. Требования к описанию исходного кода для предоставления на экспертную оценку приведены в приложении 4 к настоящему Техническому регламенту.

8.6.3. В случае, если Команда использовала сторонние данные или сторонний исходный код для создания Финального ПКК, Команда предоставляет подтверждение допустимой лицензии согласно п. 13.4 настоящего Технического регламента.

8.6.4. В случае, если Команда отказывается направить в адрес Оргкомитета исходный код или в течение 5 (пяти) календарных дней с момента получения уведомления не направляет ответ на уведомление Оргкомитета, право претендовать на Премию переходит следующей Команде согласно Финальному рейтингу Команд. Срок предоставления исходного кода в таком случае указывается отдельно в уведомлении Оргкомитета, направляемом в адрес следующей Команды, но срок не может составлять более 1 (одного) календарного дня.

8.7. По результатам проверки представленных решений первых 5 (пяти) Команд в Финальном рейтинге Команд согласно п. 9.4 настоящего Технического регламента, оформляются протоколы, которые передаются Жюри для определения победителя и призёров.

8.8. После завершения Финального этапа в срок не позднее 10 (десяти) рабочих дней на Сайте публикуется Финальный рейтинг Команд и протокол о завершении Финального этапа.

8.9. Порядок перезапуска Финального этапа.

8.9.1 Оргкомитет имеет право изменить Закрытую валидационную выборку в случае, если в процессе проведения Финального этапа выявлены попытки взлома, подлога или иного технического вмешательства в процесс проведения КОЗ № 1 «Софт».

8.9.2. Финальный этап может быть перезапущен в случае массового технического сбоя по решению Оргкомитета на основании существующих протоколов Судейской и/или Экспертной групп.

9. Подведение итогов КОЗ № 1 «Софт»

9.1. Данный раздел дополняет п. 18.3 КЗ.

9.2. Порядок определения результатов.

9.2.1. Финальный рейтинг Команд формируется по убыванию значения Метрики, рассчитанной из результатов работы Финальных ПКК на Закрытой валидационной выборке. В Финальный рейтинг Команд также включаются информационные поля «точность обнаружения, %», «частота ложноположительных срабатываний, %», «среднее время на обработку снимка, с».

9.2.2. Количество итоговых баллов приравнивается значению Метрики в Финальном рейтинге Команд.

9.2.3. Если два ПКК одной Команды заняли призовые места в Финальном рейтинге Команд, то автоматически будет выбран 1 (один) ПКК, достигший наилучшей Метрики.

9.3. В случае одинакового количества набранных баллов у претендентов на победителя или призёра КОЗ №1 «Софт» Оргкомитет вправе рассмотреть значение Метрики данных Команд с точностью до 10 (десяти) знаков значащих цифр после запятой. Если решения Команд идентичны, то Оргкомитет вправе запросить весь исходный код, использованный для создания ПКК, и проверить такой код на соответствие требованиям настоящего Технического регламента.

9.4. Порядок и критерии проверки первых 5 (пяти) Финальных ПКК в Финальном рейтинге Команд.

9.4.1. Проверка финальных ПКК и исходного кода, использованного для создания Финального ПКК, осуществляется с участием членов Экспертной группы.

9.4.2. Финальный ПКК должен соответствовать требованиям запуска на Платформе, указанным в настоящем Техническом регламенте.

9.4.3. Исходный код, использованный для создания Финального ПКК, и его описание должны воссоздавать Финальный ПКК.

9.4.4. Финальный ПКК и исходный код, использованный для создания Финального ПКК, должны соответствовать требованиям настоящего Технического регламента, в том числе лицензионным требованиям, указанным в пп. 13.4. и 13.5. настоящего Технического регламента.

9.4.5. Финальный ПКК или исходный код, использованный для создания Финального ПКК, нарушающие правила данного Технического регламента, по решению Оргкомитета могут быть аннулированы.

9.5. Результаты проверки Финальных ПКК размещаются на Сайте не позднее 10 (десяти) рабочих дней после завершения Финального этапа.

10. Судейская и Экспертная группы

10.1. По окончании Квалификационного этапа Судейская группа проверяет автоматически формируемые заключения о степени готовности ПКК к участию в Финальном этапе КОЗ №1 «Софт». Результаты испытаний верифицируются Экспертной группой и передаются на утверждение Оргкомитету. Оргкомитет выносит окончательное решение о допуске Команд к Испытаниям Финального этапа.

10.2. По результатам Финального этапа проводится экспертная оценка исходного кода, использованного для создания Финальных ПКК, первых 5 (пяти) Команд в Финальном рейтинге Команд на соответствие требованиям, указанным в п. 9.4 настоящего Технического регламента.

10.3. В случае, если ПКК Команды, занявшей в Финальном рейтинге Команд место не ниже 5 (пятого), не соответствует требованиям, указанным в п. 9.4 настоящего Технического регламента, то Команда выбывает из Финального рейтинга Команд, и её место занимает следующая команда из Финального рейтинга Команд, для которой также проводится экспертная оценка исходного кода.

10.4. Результаты Финального этапа проверяются Судейской группой на соответствие целям и задачам Конкурса и затем верифицируются Экспертной группой и передаются на утверждение Оргкомитету.

10.5. Оргкомитет публикует решение по итогам Финального этапа КОЗ № 1 «Софт» на Сайте.

11. Права Оргкомитета

11.1. Данный раздел уточняет пп. 7.7 - 7.9 КЗ.

11.2. Оргкомитет имеет право изменить место публикации Обучающей и Валидационной выборок, Открытого тестового набора данных, примера выходного файла, полученного с помощью Примера ПКК на Открытом тестовом наборе данных, исходного кода Примера ПКК и реализации алгоритма расчёта Метрики в случае необходимости, при этом извещая об этом Команды путём публикации на Сайте и рассылкой на электронную почту Команд.

11.3. Оргкомитет оставляет за собой право обновлять Метрику и алгоритм расчёта Метрики, а также порядок проверки первых 5 (пяти) Команд в Финальном рейтинге Команд во время Квалификационного и Финального этапов, но не позднее, чем за 10 (десять) рабочих дней до окончания Квалификационного этапа. Оргкомитет оповещает все Команды путём публикации на Сайте, сообщая цель и суть произведённых обновлений.

11.4. Оргкомитет оставляет за собой право обновлять Обучающую и Валидационную выборки, Открытый тестовый набор данных, пример выходного файла, полученного с помощью Примера ПКК на Открытом тестовом наборе данных, а также исходный код Примера ПКК и реализации алгоритма расчёта Метрики во время Квалификационного и Финального этапов, но не позднее, чем за 15 (пятнадцать) рабочих дней до окончания Финального этапа. В случае обновления Оргкомитет оповещает все Команды путём публикации на Сайте, сообщая цель и суть произведённых изменений.

11.5. Оргкомитет оставляет за собой право приостановить любой этап КОЗ № 1 «Софт» в случае возникновения технических сбоев. В случае приостановления этапа Оргкомитет оповещает все Команды путём публикации на Сайте, сообщая причины приостановки соответствующего этапа.

11.6. Оргкомитет оставляет за собой право публиковать Финальный ПКК Команд после Финального этапа на Сайте с целью обеспечения прозрачности в определении победителя и призёров КОЗ № 1 «Софт».

12. Обязанности победителя и призёров КОЗ № 1 «Софт»

12.1. Данный раздел дополняет п. 22 КЗ.

12.2. Победитель и призёры КОЗ № 1 «Софт» обязуются подготовить пакет документов, необходимых для регистрации ПКК как программы для ЭВМ в Федеральной службе по интеллектуальной собственности и в Реестре российского программного обеспечения Минцифры России, включая, но не ограничиваясь: заполненный бланк на государственную регистрацию, бланк согласия на указание сведений об авторе, реферат с описанием программы, согласие на обработку персональных данных, инструкция по эксплуатации, инструкция по установке, описание функциональных характеристик, описание технической архитектуры, описание жизненного цикла. Оператор может предоставить консультационную поддержку при необходимости.

12.3. На выбор Участника и по согласованию с Оператором в сроки не более 7 (семи) дней с момента объявления победителей, оформление РИД может происходить одним из двух способов (см. схему в Приложении 5):

12.3.1. Участник подписывает с Оператором соглашение о намерении передать лицензию на Оператору, после чего в течение 45 (сорока пяти) календарных дней оформляет заявку в Федеральной службе по интеллектуальной собственности и в Реестре российского программного обеспечения Минцифры России на получение свидетельства о регистрации программы для ЭВМ, внесение в реестр российского программного обеспечения и предоставляет неисключительную лицензию Оператору.

12.3.2. Участник подписывает соглашение о передаче исключительного права на РИД Оператору, в свою очередь Оператор после проведения всех процедур регистрации оформляет надлежащим образом РИД и предоставляет неисключительную лицензию Участнику.

12.4. При передаче исключительного права на РИД Оператору, Оператор в свою очередь предоставляет Участнику право использования Продукта разработки, включая право на дальнейшее развитие, тиражирование, в том числе право sublicензирования РИД. Оператор в свою очередь имеет право использовать полученный РИД в целях развития технологий на профильных рынках Российской Федерации, в том числе передавать права на РИД:

12.4.1. третьим лицам, которые являются органами власти и/или некоммерческими организациями Российской Федерации;

12.4.2. для реализации работ, являющихся общественно (социально) значимыми.

12.5. Условия передачи РИД определяются в соглашении о передаче РИД и лицензионном договоре, которые заключаются между Участником и Оператором по форме, предоставленной Оператором,

12.6. Победитель или призёры КОЗ № 1 «Софт» имеют право изменять, развивать, тиражировать и передавать 3-м лицам право пользования РИД при соблюдении следующих условий:

12.6.1. не отчуждать исключительные права на РИД и средства индивидуализации иностранным лицам (не являющимся налоговыми резидентами Российской Федерации) в течение срока действия РИД;

12.6.2. информировать Оператора о передаче исключительных или неисключительных лицензий лицам, которые являются налоговыми резидентами Российской Федерации;

12.6.3. согласовывать с Оператором передачу исключительных прав;

12.6.4. согласовывать с Оператором передачу неисключительных прав в другие страны;

12.6.5. согласовывать с Оператором передачу неисключительных прав с правом sublicензирования;

12.6.6. в случае нарушения вышеизложенных требований со стороны Участника Оператор может востребовать ранее полученные Участником призовые

средства и компенсацию нанесенного ущерба в соответствии с процедурами, описанными в соглашении между Участником и Оператором.

12.7. Победитель и призёры КОЗ № 1 «Софт» должны гарантировать, что факт передачи ими прав на РИД не нарушает патентных, авторских и смежных прав третьих лиц, право на секреты производства третьих лиц, охраняемых в режиме коммерческой тайны или в ином режиме, обеспечивающем конфиденциальность соответствующих сведений; на момент передачи прав не существует обстоятельств, дающих возможность третьим лицам в дальнейшем предъявить к Оператору претензии в отношении прав на РИД.

13. Ограничения и запреты для Участников и Команд

13.1. Данный раздел дополняет раздел 5 КЗ.

13.2. Участникам и Командам КОЗ № 1 «Софт» запрещается разглашать данные, которые отправлены Оргкомитетом Участникам и Командам на условиях конфиденциальности.

13.3. В период проведения КОЗ № 1 «Софт» Участникам и Командам не разрешается делиться исходным или исполняемым кодом, имеющим отношение к разработке ПКК. Этот запрет включает совместное использование исходного кода между отдельными Командами, если только не произойдет объединение Участников в Команду. Любой подобный обмен исходным кодом является нарушением настоящего Технического регламента и может привести к дисквалификации.

13.4. Участникам и Командам КОЗ № 1 «Софт» запрещается использование:

- исполняемых файлов и библиотек с закрытым исходным кодом при заложенном в них недетерминированном поведении (т.е. результаты выполнения которых могут меняться при каждом запуске из-за случайных факторов);
- исполняемых файлов и библиотек с закрытым исходным кодом с лицензией, ограничивающей некоммерческое использование разработанного ПКК;
- стороннего исходного кода с лицензией, ограничивающей некоммерческое использование разработанного ПКК лицензии.

13.5. Если для создания ПКК используются сторонние обучающие выборки, то Команды могут использовать только данные, у которых нет лицензии, ограничивающей некоммерческое использование разработанного ПКК. В таком случае в составе описания исходного кода, использованного для создания Финального ПКК, в соответствии с требованиями приложения 4 к настоящему Техническому регламенту, Командам необходимо предоставить описание привлеченных сторонних данных для создания Финального ПКК с указанием ссылок для скачивания и подтверждением лицензии.

13.6. Участникам и Командам КОЗ № 1 «Софт» запрещается оскорблять тем или иным образом любых лиц, принимающих участие в конкурсах отдельных заданий или Конкурсе.

13.7. Участникам и Командам КОЗ № 1 «Софт» запрещается препятствовать проведению КОЗ № 1 «Софт» любыми способами.

13.8. Участникам и Командам КОЗ № 1 «Софт» запрещается использовать уязвимости Платформы, процедуры передачи данных и др. для получения преимущества над другими Участниками и Командами.

13.9. В случае нарушения перечисленных запретов Оргкомитет самостоятельно или по запросу Судейской или Экспертной группы имеет право дисквалифицировать Участника и (или) Команду от участия в КОЗ № 1 «Софт» и не допустить к дальнейшему участию в Системе конкурсов. При этом результат Участника и (или) Команды, достигнутый к этому моменту, будет аннулирован.

14. Обеспечение безопасности и дополнительные условия

14.1. Ограничения на раскрытие и распространение информации, права на интеллектуальную собственность и порядок изменения условий КОЗ № 1 «Софт» описаны в разделах 21 и 22 КЗ.

14.2. Деятельность Участников и Команд в рамках КОЗ № 1 «Софт» должна соответствовать законодательству Российской Федерации и требованиям техники безопасности, установленными Организатором.

14.3. Все технические инструкции по работе Платформы, а также параметры и способы работы Платформы являются предметом отдельных документов, которые публикуются на официальном Сайте или на Платформе, либо ссылки на них ведут с Сайта или Платформы. Указанные документы не влияют на сутевую составляющую КЗ и Технического регламента КОЗ № 1 «Софт», но описывают технические параметры функциональности Платформы и одинаково доступны всем Участникам и Командам, в том числе для соблюдения равных условий участия.

14.4. Оргкомитет, Оператор и Субоператор КОЗ № 1 «Софт» не несут ответственности за любые сбои в работе Платформы проведения КОЗ № 1 «Софт» или за любые поздние, утерянные, поврежденные, неправильно направленные, неполные, неразборчивые, недоставленные или уничтоженные заявки, или материалы для участия в КОЗ № 1 «Софт» из-за системных ошибок, сбоев в работе компьютера или других телекоммуникационных сбоев передачи, аппаратных или программных сбоев любого рода, потерянных, или недоступных сетевых подключений, типографские или системные/человеческие ошибки и сбои, технические неисправности любой телефонной сети или линий, кабельных соединений, спутниковых передач, серверов или провайдеров, или компьютерное оборудование, загруженность в Интернете или на Платформе проведения КОЗ № 1 «Софт», или любая их комбинация, которая может ограничить способность Команды участвовать, в т.ч. не возмещают упущенную выгоду или любые иные убытки Участника (Команды), связанные с такого рода событиями.

14.5. В случае наличия у Команд вопросов или возражений по настоящему Техническому регламенту, КЗ и/или порядку проведения КОЗ № 1 «Софт», в том числе по порядку определения победителя или призёров, Команды вправе направить в адрес Оргкомитета официальный Протест в следующем порядке, который дополняет раздел 19 КЗ:

а) Протест оформляется письменно с изложением фактов, которые по мнению Команды свидетельствуют о нарушении порядка проведения КОЗ № 1 «Софт». Протест подписывается Руководителем Команды или всеми членами Команды. Подписанный протест направляется по адресу 123242, г. Москва, б-р

Новинский, д. 31, этаж 7, офис 4 и в виде скан-копии по электронной почте Kozlovskaya.KA@nti.fund и vision@upgreat.one;

б) Протест рассматривается Оргкомитетом в течение 10 (десяти) рабочих дней с момента получения;

в) Оргкомитет вправе запросить дополнительные материалы или разъяснения от Команды по Протесту, в этом случае срок, указанный в перечислении

б) Технического регламента, начинается отсчитываться с момента предоставления последнего документа или поступления такой дополнительно запрошенной информации;

в) по результатам рассмотрения Протеста Оргкомитет направляет письменный ответ по адресу отправителя с дублированием по электронной почте отправителя в виде скан-копии;

г) результатом рассмотрения Протеста может быть её удовлетворение, частичное удовлетворение, отказ в удовлетворении.

д) в случае несогласия с принятым решением дальнейшие возможности Команды регламентируются разделом 19 КЗ.

14.6. Решения по ситуациям, не оговорённым в настоящем Техническом регламенте и КЗ, а также по спорным ситуациям, выявленным непосредственно во время Испытаний, принимаются Оргкомитетом с привлечением (при необходимости) представителей Экспертной группы и/или Судейской группы, исходя из положений КЗ и принципа равенства Команд. Решение оформляется протоколом и далее применяется идентичным образом для всех Команд.

Формат представления исходных данных

1. Формат представления обучающей выборки

Обучающая выборка в виде ZIP-архива размещена на облачном хранилище Яндекс.Диск. Адрес размещения данных указан на Платформе. На рисунке 1.1 приведён пример фотоизображения с отмеченными в оранжевый прямоугольник Объектами поиска и описание в файле ТХТ, которое сопровождает каждое изображение.

Оргкомитет не несёт ответственности за сбои в работе облачного хранилища Яндекс.Диск.



а)

```
0 0.164931 0.559370 0.011483 0.030273
0 0.335971 0.511032 0.013248 0.039443
0 0.600670 0.486630 0.018520 0.045013
```

б)

Рисунок 1.1 – Пример подготовки изображения для обучающего набора данных: а) исходное изображение с нарисованными рамками, описывающие местоположение людей на изображении; б) содержание файла формата ТХТ с пиксельными координатами людей на изображении в формате YOLO

Формат записи пиксельных координат задан в следующем виде: «label», «xc», «ус», «w», «h», для каждого Объекта поиска с новой строки. Каждый параметр имеет следующее описание (формат YOLO):

- 1) «label» – код класса, у всех Объектов поиска равен 0;
- 2) «xc» – центр ограничивающего прямоугольника по ширине изображения, разделённый на ширину изображения;
- 3) «ус» – центр ограничивающего прямоугольника по высоте изображения, разделенный на высоту изображения;
- 4) «w» – ширина ограничивающего прямоугольника, разделенная на ширину изображения;
- 5) «h» – высота ограничивающего прямоугольника, разделенная на высоту изображения.

Изображения представляются в форматах: JPEG.

К каждому изображению приложен файл в формате TXT, где в каждой строке записана аннотация месторасположения Объекта поиска. Таким образом получается следующая структура обучающей выборки:

```
root/ (папка)
├── labels/ (папка)
│   ├── 1.txt
│   ├── 2.txt
│   └── n.txt
├── images/ (папка)
│   ├── 1.jpg
│   ├── 2.jpg
│   └── n.jpg
```

2. Формат представления Открытого тестового набора данных

Открытый тестовый набор данных размещен в виде ZIP-архива на Яндекс.Диск. Адрес размещения данных указан на сайте Платформы. Формат данных совпадает с обучающей выборкой.

Целью размещения открытого тестового данных является синхронизация формата входных данных, которые используются для проверки работоспособности ПКК на Платформе.

3. Формат представления выходного файла

Пример выходного файла размещён в виде CSV-файла на Яндекс.Диск. Адрес размещения данных указан на Платформе. Внешний вид выходного файла приведён на рисунке 1.2. Формат выходного файла имеет следующие поля столбцов:

- 1) «image_id» – уникальное имя файла изображения
- 2) «xc» – центр ограничивающего прямоугольника по ширине изображения, разделенный на ширину изображения;
- 3) «ус» – центр ограничивающего прямоугольника по высоте изображения, разделенный на высоту изображения;
- 4) «w» – ширина ограничивающего прямоугольника, разделенная на ширину изображения;
- 5) «h» – высота ограничивающего прямоугольника, разделенная на высоту изображения;
- 6) «label» – код класса Объекта поиска;
- 7) «score» – вероятность предсказания;
- 8) «time_spent» – время обработки изображения или батча в случае, если используется батч, секунд;
- 9) «w_img» – ширина изображения в пикселях;
- 10) «h_img» – высота изображения в пикселях.

Целью размещения выходного файла является синхронизация формата выходных данных, которые формирует ПКК на открытых тестовых данных.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	image_id	xc	yc	w	h	label	score	time_spent	w_img	h_img
2	125846	0.7137	0.0696	0.0844	0.006	0	0.2186	0.5054	2000	1500
3	125846	0.436	0.1764	0.1179	0.1619	0	0.0065	0.8058	2000	1500
4	125846	0.2722	0.1244	0.1914	0.0673	0	0.0927	0.0967	2000	1500
5	125846	0.483	0.6457	0.1459	0.1072	0	0.9731	0.3785	2000	1500
6	125846	0.4948	0.6894	0.1155	0.1409	0	0.0458	0.2279	2000	1500
7	067241	0.4873	0.1369	0.1458	0.0327	0	0.3795	0.9895	2048	1820
8	067241	0.4456	0.5477	0.1686	0.1552	0	0.229	0.0321	2048	1820
9	067241	0.7011	0.2517	0.1311	0.0791	0	0.9145	0.4589	2048	1820
10	029847	0.4076	0.0727	0.0094	0.0219	0	0.6274	0.7921	4096	2730
11	029847	0.4233	0.7769	0.1722	0.0023	0	0.7207	0.6817	4096	2730
12	029847	0.0892	0.3478	0.0907	0.1908	0	0.8759	0.2634	4096	2730
13	114318	0.2388	0.5112	0.1218	0.0306	0	0.7625	0.5394	2048	1820
14	114318	0.4243	0.0005	0.0648	0.0039	0	0.9291	0.8787	2048	1820
15	114318	0.246	0.0463	0.1756	0.1894	0	0.0857	0.486	2048	1820
16	114318	0.6127	0.1027	0.0951	0.11	0	0.2651	0.8724	2048	1820
17	114318	0.1609	0.2494	0.199	0.13	0	0.4381	0.5176	2048	1820
18	112025	0.0567	0.1904	0.1338	0.0428	0	0.1323	0.9355	2048	1820
19	112025	0.646	0.1523	0.0194	0.0862	0	0.4236	0.467	2048	1820
20	112025	0.5387	0.7873	0.0197	0.0805	0	0.3393	0.8617	2048	1820

Рисунок 1.2 – Внешний вид примера выходного CSV-файла

Пример ПКК

Алгоритм запуска ПКК на Платформе имеет следующий порядок:

1. После загрузки ПКК в виде архива в формате .zip происходит автоматическая распаковка архива и инициализируется процесс скачивания Docker-образа, который указан в файле metadata.json. Docker-образы, которые используются повторно при загрузке ПКК, кэшируются на удалённом сервере. В случае, если было изменение части слоев, то выкачиваются только те слои, которых нет в кэше.

2. ПКК дополняется модулем .ру, который получает путь к директории с изображениями и путь для сохранения результатов, и запускается в окружении Docker-контейнера с параметром размера батча «batch_size» из файла metadata.json.

3. В модуль .ру осуществляется загрузка всех изображений из указанной директории. Значение batch_size по умолчанию, если параметр batch_size отсутствует в файле metadata.json, равно 1.

4. После формирования батчей, инференса батчей на модели и расчёта времени инференса модели на батче результат работы ПКК с предсказаниями модели сохраняется в выделенную директорию в один файл в формате .csv, формат выходного файла описан в приложении 1 к настоящему Техническому регламенту;

5. Запускается алгоритм расчёта Метрики на выходном файле с результатами запуска ПКК.

Пример ПКК, запускающийся без ошибок, размещен на Платформе и состоит из следующего достаточного набора файлов:

1. Словарь формата JSON, где указан публичный Docker-образ, размещенный на сайте <https://hub.docker.com/>, и размер батча;

2. Исполняемый файл, реализующий алгоритм запуска ПКК на Платформе;

3. Другие файлы, требуемые для запуска исполняемого файла.

ПКК будет запущен в директории, где он расположен в файловой системе на Платформе.

Исходный код и описание Примера ПКК размещены на Яндекс.Диск. Адрес размещения данных указан на Платформе.

Описание метрики оценки результатов работы ПКК Участников

КОЗ № 1 «Софт»

В качестве метрики (Metrika) для оценки результатов работы ПКК используется значение, вычисленное по формуле (1):

$$\text{Metrika} = Q * S = \frac{1}{N_{\text{порогов}}} \sum_t F_{\beta}(t) * \left(1 + \gamma \frac{1}{M} \sum_{\text{по кадрам}} \frac{\max(\tau_{\text{п}} - \tau_{\text{кадра}}, 0)}{\tau_{\text{п}}}\right). \quad (1)$$

В данной формуле первый множитель соответствует показателю точности, а второй – показателю скорости обработки.

Показатель точности Q (от англ. Quality) – это первый множитель (множимое выражение) в формуле (1) для метрики Metrika, он определяется следующим выражением (2):

$$Q = \frac{1}{N_{\text{порогов}}} \sum_t F_{\beta}(t). \quad (2)$$

Здесь символ суммы \sum_t означает суммирование значений F-бета меры $F_{\beta}(t)$ по всем выбранным значениям t (от англ. Threshold, далее – пороговые значения). При суммировании величина t принимает все значения от 0,3 до 0,93 с шагом 0,07.

Количество пороговых значений, используемых при суммировании, $N_{\text{порогов}}$ – параметр, определяется как количество различных значений t в диапазоне от 0,3 до 0,93 с шагом 0,07.

В формуле (2) для показателя точности $F_{\beta}(t)$ – это F-бета мера (F-beta measure²), безразмерная величина, используемая для оценки качества обнаружения заданных Объектов поиска на снимке. Значение $F_{\beta}(t)$ вычисляется, исходя из результатов работы ПКК, и принимает вещественные значения в диапазоне от 0 до 1. При этом крайние значения соответствуют следующим ситуациям: $F_{\beta}(t) = 1$ – идеальное распознавание всех Объектов поиска без ошибок, а $F_{\beta}(t) = 0$ – ни одного Объекта поиска не распознано, или все распознавания оказались неверными. Таким образом, чем ближе значение $F_{\beta}(t)$ к 1, тем выше показатель точности Q при заданном пороговом значении t.

² Источник: Van Rijsbergen, C.J. (1979). Information Retrieval. Butterworth-Heinemann.

$F_{\beta}(t)$ вычисляется $N_{\text{порогов}}$ раз для всего дата-сета (при каждом пороговом значении t). Для каждого порогового значения $F_{\beta}(t)$ обобщает результаты работы ПКК по всем изображениям и всем Объектам поиска в дата-сете.

Значение $F_{\beta}(t)$ определяется формулой (3):

$$F_{\beta}(t) = \frac{(1+\beta^2) \cdot TP(t)}{(1+\beta^2) \cdot TP(t) + \beta^2 \cdot FN(t) + FP(t)}. \quad (3)$$

Чем значение $F_{\beta}(t)$ ближе к 1, тем точнее предсказание совпадает с истинным значением разметки.

Величина β в формуле (3) определяет влияние истинно положительных TP (от англ. true positive), ложноотрицательных FN (от англ. false negative) и ложноположительных FP (от англ. false positive) распознаваний на величину $F_{\beta}(t)$. Значение безразмерной постоянной величины β составляет 1.

Величины TP(t), FN(t), FP(t) являются безразмерными величинами, принимающими целые значения, и равными количествам истинно положительных, ложноотрицательных, ложноположительных распознаваний Объектов поиска на всём дата-сете.

Вычисление TP(t), FN(t), FP(t) производится по алгоритму, включающему: создание двумерных матриц $M_{\text{предсказание}}$ и $M_{\text{разметка}}$ для каждого изображения с установленным значением 0 или 1 для каждого соответствующего элемента матрицы пикселя, вычисление для каждого изображения двумерных матриц соответствия предсказания и разметки $V_{\text{соответствия}}$ с безразмерными значениями IoU (от англ. intersection over union), сквозной подсчёт количества TP(t), FN(t), FP(t) при фиксированном значении t по всем изображениям.

Элементы матриц $M_{\text{предсказание}}$ содержат значения для каждого пикселя выбранного изображения: значение 1 в случае, если пиксель относится к области, где ПКК предсказывает наличие Объекта поиска, иначе значение 0.

Элементы матриц $M_{\text{разметка}}$ содержат значения для каждого пикселя выбранного изображения: значение 1 в случае, если пиксель относится к области, где разметка указывает на наличие Объекта поиска, иначе значение 0.

Величина IoU используется для оценки соответствия двух областей (предсказания и разметки) на изображении. Это значение определяет, насколько точно предсказанная область совпадает с истинной областью. Величина IoU определяется для областей A и B формулой (4):

$$IoU(A, B) = \frac{A \cap B}{A \cup B} \quad (4)$$

В формуле (4) в числителе количество пикселей, которые одновременно находятся и в области A , и в области B , а в знаменателе – количество пикселей, которые находятся либо в области A , либо в области B , либо в областях A и B одновременно.

Элементы матриц соответствия предсказания и разметки $V_{\text{соответствия}}$ содержат значения величин IoU , вычисленные по формуле (4), в которой в качестве областей A и B в строках матрицы подставляются каждая из областей предсказания, а в столбцах – каждая из областей разметки.

Количество $TP(t)$, $FN(t)$, $FP(t)$ на каждой снимке вычисляется из матрицы $V_{\text{соответствия}}$ по следующей процедуре. Выполняется поиск наибольшего элемента матрицы \max , значение этого элемента сравнивается с заданным пороговым значением t , если \max не меньше t , то значение $TP(t)$ увеличивается на 1, а содержащие наибольший элемент строка и столбец исключаются из матрицы и процедура повторяется, иначе процедура прерывается, и $FN(t)$ увеличивается на количество оставшихся в матрице $V_{\text{соответствия}}$ столбцов, а $FP(t)$ увеличивается на количество оставшихся в матрице $V_{\text{соответствия}}$ строк.

Показатель скорости обработки S (от англ. speed) – это второй множитель в формуле (1) *Metrika*, он определяется формулой (5):

$$S = \left(1 + \gamma \frac{1}{M} \sum_{\text{по кадрам}} \frac{\max(\tau_{\Pi} - \tau_{\text{кадра}}, 0)}{\tau_{\Pi}}\right) \quad (5)$$

Показатель скорости обработки определяется следующими величинами:

γ – безразмерный коэффициент значимости показателя скорости обработки, значение γ составляет 0,15;

M – количество кадров, на которых производится расчет метрики; является характеристикой набора данных;

τ_{Π} – пороговое значение времени обработки кадра в секундах, равное времени, выделенному на решение задачи на целом наборе данных, делённому на количество кадров, значение τ_{Π} составляет 2 секунды;

$\tau_{\text{кадра}}$ – время, затраченное ПКК Участника на обработку кадра; при расчете на батче считаем время обработки каждого из кадров временем обработки батча.

Исходный код, точные значения параметров Метрики (пороговые значения t), а также реализация Метрики оценки решения КОЗ № 1 «Софт» на языке Python 3.8 размещены на Яндекс.Диск. Адрес размещения данных указан на Платформе.

**Требования к описанию Финального ПКК для предоставления на
экспертную оценку**

Описание Финального ПКК должно включать:

1. Описание окружения, зависимостей и внешних библиотек, необходимых для запуска и использования Финального ПКК.
2. Порядок установки зависимостей и внешних библиотек, а также настройки окружения для запуска и использования Финального ПКК.
3. Описание порядка подготовки Обучающего набора данных для создания файлов, необходимых для запуска и использования Финального ПКК.
4. Описание привлеченных сторонних данных для создания Финального ПКК с указанием действительных ссылок для скачивания и подтверждением наличия не ограничивающей некоммерческое использование Финального ПКК лицензии.
5. Описание процедур создания файлов, необходимых для запуска и использования Финального ПКК, и порядка их выполнения.
6. Описание назначения самостоятельно разработанных файлов с исходным кодом Финального ПКК.
7. Описание назначения функций (синтаксических единиц в файлах с исходным кодом Финального ПКК), их входных и выходных данных, которое должно быть размещено в самих файлах с исходным кодом.
8. Описание назначения использованных в Финальном ПКК исполняемых файлов и библиотек с закрытым исходным кодом (при наличии) и заложенного в них поведения.
9. Описание назначения использованных в Финальном ПКК файлов стороннего исходного кода (объединённых по функциональным единицам, модулям) (при наличии).
10. Действительные ссылки для скачивания использованных в Финальном ПКК стороннего исходного кода (при наличии), исполняемых файлов и библиотек с закрытым исходным кодом (при наличии), а также подтверждение наличия не ограничивающей некоммерческое использование Финального ПКК лицензии.

Схема передачи прав на ПО победителем и призёрами КОЗ № 1

