

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

от «30» сентября 2024 г. № 1

ПРОЕКТ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА

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	17
12. Обязанности победителя и призёров КОЗ № 1 «Софт»	18
13. Ограничения и запреты для Участников и Команд.....	19
14. Обеспечение безопасности и дополнительные условия	20
Приложение 1. Формат представления исходных данных	23
Приложение 2. Пример ПКК.....	27
Приложение 3. Описание метрики оценки результатов работы ПКК Участников КОЗ № 1 «Софт»	28
Приложение 4. Требования к описанию исходного кода для предоставления на экспертную оценку.....	32

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. Валидационная выборка недоступна Командам КОЗ № 1 «Софт» во время проведения КОЗ № 1 «Софт».

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

выборка недоступна Командам КОЗ № 1 «Софт» во время проведения КОЗ № 1 «Софт».

1.11. Закрытая валидационная выборка – набор данных, предназначенный для расчёта Метрики на Финальном этапе. Закрытая валидационная выборка недоступна Командам КОЗ № 1 «Софт» во время проведения КОЗ № 1 «Софт».

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 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 настоящего Технического регламента.

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. Для участия в Финальном этапе КОЗ № 1 «Софт» Команда выбирает самостоятельно не более двух ПКК, разработанных в ходе Квалификационного этапа КОЗ № 1 «Софт».

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 Судейская группа формирует 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 двух и более Команд.

4.2.3. Объединение Участников в Команду выполняется Руководителем Команды, выбираемым Участниками 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 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 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 с Отборочным этапом.

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» и получившие статус Команд, допущенных до Квалификационного этапа КОЗ № 1 «Софт».

7.3. В Квалификационном этапе могут принимать участие все зарегистрированные Команды, прошедшие Отборочный этап.

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 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 Открытых тестовых 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) попытками в сутки. Количество попыток уменьшается на 1 (одну) в случае успешного

запуска ПКК и расчёта Метрики. В случае возникновения ошибки запуска ПКК на Платформе количество попыток не уменьшается. Количество 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. Запуск, в процессе которого возникла ошибка, на Платформе не считается в общем количестве попыток запусков ПКК. Максимально допустимое количество попыток запусков ПКК – не более 10 (десяти).

7.11. Продолжительность работы ПКК на Платформе – не более 30 (тридцати) мин для Публичной валидационной выборки. Продолжительность работы ПКК может быть увеличена по решению Оргкомитета.

7.12. 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.

7.13. 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.

7.14. 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.

7.15. Порядок перезапуска Квалификационного этапа.

7.15.1. 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».

7.15.2. 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.

7.15.3. 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.

7.15.4. 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.

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) мин 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) 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.

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. 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 составить более 1 (одного) календарного дня.

8.7. По результатам экспертной проверки, согласно п. 9.5 настоящего Технического регламента, представленных решений первых 5 (пяти) Команд в Финальном рейтинге Команд оформляются протоколы, которые передаются на утверждение Судейской группе.

8.8. По итогам Финального этапа в срок не позднее 10 (десяти) рабочих дней после завершения Финального этапа 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. Этап может быть перезапущен в случае массового технического сбоя по решению Оргкомитета на основании существующих протоколов Судейской и 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.

9.3. Порядок подведения итогов Испытаний Конкурса указан в разделе 18 КЗ.

9.4. В случае одинакового количества набранных баллов у претендентов на победителя или призёра Оргкомитет вправе рассмотреть значение Метрики данных Участников с точностью до 10 (десяти) знаков значащих цифр после запятой. Если решения Участников идентичны, то Оргкомитет вправе запросить весь исходный код, использованный для создания ПКК, и проверить такой код на соответствие настоящему Техническому регламенту.

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

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

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

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

9.5.4. Финальный ПКК и исходный код, использованный для создания Финального ПКК, должны соответствовать требованиями настоящего Технического регламента, в том числе лицензионным требованиями, указанным в пп. 13.3 и 13.4 настоящего Технического регламента.

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

9.6. 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 Финальному испытанию.

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. 9.5 настоящего Технического регламента.

10.3. В случае, если ПКК Команды, занявшей в Финальном рейтинге Команд место не ниже пятого, не соответствует требованиям, указанным в п. 9.5 настоящего Технического регламента, то команда выбывает из Финального рейтинга, и её место занимает следующая команда из Финального рейтинга Команд, для которой также проводится экспертная оценка исходного кода.

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

10.4. 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 (п. 9.5 Технического регламента) 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 цель и суть произведённых изменений.

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.

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

12.1. Данный раздел дополняет п. 22 КЗ.

12.2. Команда-победитель и Команды-призёры КОЗ № 1 «Софт» предоставляют Оргкомитету в срок не позднее 45 (сорока пяти) календарных дней после объявления победителя и призёров КОЗ № 1 «Софт»:

12.2.1. Заявку на получение свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

12.2.2. Комплект документов в составе: исходного кода программы, руководства оператора и руководства системного программиста согласно ГОСТ 19.401-78, ГОСТ 19.402-78, ГОСТ 19.503-79 соответственно.

12.3. Победитель и призёры КОЗ № 1 «Софт» передают исключительные права на РИД, созданные в рамках КОЗ № 1 «Софт», Оператору в полном объёме путём подписания соглашения о передаче РИД (договора об отчуждении исключительного права).

12.4. Соглашение о передаче РИД заключается в течение 45 (сорока пяти) календарных дней с момента объявления победителя и призёров КОЗ № 1 «Софт». Соглашение о передаче РИД подписывается собственноручной подписью каждой из Сторон.

12.5. 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 закрытого исходного кода или сторонних обучающих выборок для создания ПКК. Если для создания ПКК используется открытый исходный код, то Команды должны использовать только открытый исходный код, лицензированный по лицензии, одобренной инициативой Open Source (см. www.opensource.org), которые не ограничивают коммерческое использование разработанного ПКК.

13.5. Участникам и Командам КОЗ № 1 «Софт» запрещается оскорблять других Участников и Команды, членов Оргкомитета, Судейской и Экспертной групп.

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

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

13.8. 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. Протест направляется по адресу vision@upgreat.one в виде скан-копии;

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 начинает 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 Конкурсного задания.

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 сайте Платформы. На рисунке 1.1 приведён пример фотоизображения с отмеченными в оранжевый прямоугольниками 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», «X_c», «Y_c», «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) «X_c» – центр ограничивающего прямоугольника по ширине изображения, разделённый на ширину изображения;
- 3) «Y_c» – 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 сайте Платформы. Внешний вид выходного файла приведён на рисунке 1.2. Формат выходного файла имеет следующие поля столбцов:

- 1) «image_id» – уникальное имя файла изображения
- 2) «X_c» – центр ограничивающего прямоугольника по ширине изображения, разделенный на ширину изображения;
- 3) «Y_c» – 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.

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

image_id	label	X_c	Y_c	w	h	score
0005	0	0,484661	0,962596	0,017487	0,024748	0,264356
0005	0	0,453649	0,254663	0,011404	0,018662	0,079354
0005	0	0,169476	0,116532	0,020835	0,029260	0,642543
0006	0	0,122940	0,477201	0,022511	0,032829	0,938765
0006	0	0,890919	0,110684	0,013103	0,043281	0,904667
0006	0	0,436541	0,638934	0,015972	0,030241	0,866510
0007	0	0,438991	0,052577	0,008227	0,022659	0,717067
0007	0	0,420018	0,051741	0,011714	0,024331	0,120137
0007	0	0,884723	0,529641	0,011979	0,040718	0,716559
0008	0	0,435386	0,464708	0,008154	0,016412	0,035772
0008	0	0,419808	0,464232	0,011429	0,015066	0,606268
0008	0	0,880228	0,946058	0,012476	0,042341	0,415266
0008	0	0,399288	0,412275	0,009117	0,012023	0,990676
0009	0	0,388744	0,809689	0,010663	0,018714	0,016816
0009	0	0,408538	0,864261	0,011780	0,028331	0,783028
0009	0	0,426137	0,864679	0,010314	0,022895	0,526859
0010	0	0,218598	0,177563	0,012537	0,017423	0,527990
0010	0	0,204282	0,158786	0,011268	0,010992	0,914983
0010	0	0,206774	0,116785	0,016321	0,026573	0,894990
0010	0	0,190279	0,114867	0,018876	0,019603	0,178786
0011	0	0,200411	0,568394	0,019024	0,014468	0,812756
0011	0	0,183386	0,568394	0,014890	0,012654	0,829053
0011	0	0,212393	0,630426	0,011906	0,011905	0,341783
0011	0	0,198043	0,601138	0,012149	0,016475	0,479075
0012	0	0,510024	0,213980	0,024287	0,036952	0,618880
0013	0	0,494425	0,682076	0,023755	0,034071	0,122840
0013	0	0,783777	0,018559	0,026345	0,023961	0,689439
0014	0	0,174703	0,240728	0,017666	0,024619	0,654611
0014	0	0,746938	0,494709	0,023639	0,022566	0,529860

Рисунок 1.2 – Внешний вид примера выходного CSV-файла

Пример ПКК

Алгоритм запуска ПКК на Платформе имеет следующий порядок:

1. ПКК получает путь к директории с изображениями и путь для сохранения результатов;
2. ПКК запускается на всех изображениях в указанной директории;
3. результат работы ПКК сохраняется в выделенную директорию в один файл в формате CSV, описанного в приложении 1 к настоящему Техническому регламенту;
4. 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 порядок запуска исполняемого файла, реализующий алгоритм запуска ПКК на Платформе;
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 $T_{\text{нижний порог}}$ до $T_{\text{верхний порог}}$ с шагом $T_{\text{шаг}}$. Значения $T_{\text{нижний порог}}$ и $T_{\text{верхний порог}}$ находятся в диапазоне от 0.1 до 1, шаг $T_{\text{шаг}}$ находится в диапазоне от 0.05 до 0.25. Значения $T_{\text{нижний порог}}$, $T_{\text{верхний порог}}$, $T_{\text{шаг}}$ утверждаются Оргкомитетом.

Количество пороговых значений, используемых при суммировании, $N_{\text{порогов}}$ – параметр, определяется как количество различных значений t в диапазоне от $T_{\text{нижний порог}}$ до $T_{\text{верхний порог}}$ с шагом $T_{\text{шаг}}$.

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

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

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 .

$F_{\beta}(t)$ 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):

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

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 находится в диапазоне от 0.5 до 1 и утверждается Оргкомитетом.

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 двухмерных 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 двухмерных 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):

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

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 каждом 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, утверждается Оргкомитетом;

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

τ_{Π} – пороговое значение времени обработки кадра, равное времени, выделенному на решение задачи на целом наборе данных (утверждается Оргкомитетом), делённому на количество кадров;

$\tau_{\text{кадра}}$ – время, затраченное ПКК Участника на обработку кадра.

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

Приложение 4. Требования к описанию исходного кода для предоставления на экспертную оценку

Описание исходного кода, использованного для создания Финального ПКК, должно иметь следующее содержание.

1. Описание окружения, зависимостей и внешних библиотек, необходимых для запуска процедур, связанных с исходным кодом.
2. Порядок установки зависимостей и настройки окружения.
3. Описание порядка подготовки Обучающего набора данных для создания файлов, необходимых для Финального ПКК.
4. Описание привлеченных сторонних данных для создания Финального ПКК с указанием ссылок для скачивания и подтверждением лицензии.
5. Описание процедур создания файлов, необходимых для Финального ПКК, и порядка их запуска.
6. Описание порядка организации файлов, полученных с помощью исходного кода, для создания Финального ПКК.