

Правила проведения Хакатона «SafeSpeak¹-2024: Обнаружение дипфейков для обеспечения безопасности голосовой связи»

1. Общие положения

1.1. Настоящие правила проведения Хакатона «SafeSpeak-2024: Обнаружение дипфейков для обеспечения безопасности голосовой связи» (далее – Правила) регламентируют порядок организации и проведения Хакатона «SafeSpeak-2024: Обнаружение дипфейков для обеспечения безопасности голосовой связи» (далее – Конкурс).

1.2. Организатором Конкурса является Ордена трудового красного знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский технический университет связи и информатики" (Юридический адрес: 111024, город Москва, Авиамоторная ул., д.8а Реквизиты: ИНН 7722000820, КПП 772201001, ОГРН 1027700117191, ОКПО 01179952).

1.3. Генеральным партнером Конкурса является АНО «Институт Искусственного интеллекта» (Юридический адрес: 121170, город Москва, Кутузовский пр-кт, д. 32 к. 1, помещ. 4.в.08. Реквизиты: ИНН 7730261209, КПП 773001001, ОГРН 1207700493978, ОКПО 46794755).

1.4. Технической платформой проведения Конкурса является <https://www.kaggle.com/>.

1.5. Настоящие Правила, а также дополнительная информация размещается на Интернет-сайтах: <http://airi.net/ru/hackathon/safespeak-2024> и <https://www.kaggle.com/>. Сайт <http://airi.net/ru/hackathon/safespeak-2024> является Сайтом Конкурса в соответствии с настоящими Правилами.

1.6. Конкурс проводится на территории Российской Федерации с использованием Сайта Конкурса. Результаты (решения) представляются (загружаются) участниками Конкурса (далее – Участники) на Сайт Конкурса в установленные Правилами сроки.

1.7. Организатор информирует о проводимом Конкурсе следующими способами: путем размещения информационных материалов о нем на Сайте Конкурса, а также иными способами по выбору Организатора Конкурса при проведении кампании по стимулированию привлечения претендентов и Участников в Конкурсе в сети Интернет, в том числе через использование информационных рассылок, на направление которых Участник дает согласие, регистрируясь на Сайте Конкурса, как это указано в Пользовательском соглашении, размещенном на интернет-сайте: <https://airi.net/ru/hackathon/safespeak-2024/registration/>.

1.8. Организатор имеет право в одностороннем порядке вносить изменения в Правила не позднее 22.11.2024. Организатор направляет всем Участникам извещение об изменении условий Правил и с обязательным опубликованием таких изменений на Сайте Конкурса. В случае несогласия с Правилами или их обновлениями Участники обязаны отказаться от использования Сайта Конкурса и от участия в Конкурсе посредством направления электронного письма об отказе от участия в Конкурсе по адресу safespeak@mtuci.ru.

1.9. Цель проведения Конкурса – Разработать легковесную нейронную сеть для детекции голосового спуфинга.

В рамках достижения цели проведения Конкурса Организатором могут быть

¹ SafeSpeak – перевод с английского «Безопасный разговор»

привлечены различные третьи лица (независимо от их организационно-правовой формы), которые оказывают поддержку Организатору (в том числе в виде благотворительной или иной деятельности), предоставляют технические или иные ресурсы, необходимые для проведения Конкурса, оказывают информационную поддержку и т.д. (далее – Партнеры Организатора).

2. Сроки проведения Конкурса

2.1. Общий период проведения Конкурса – с 07.11.2024 (дата начала регистрации и совершения действий для участия в Конкурсе, предусмотренных п. 2.1.1 Правил) по 30.10.2024 включительно до 23:59 (по московскому времени), который состоит из следующих периодов, с учетом положений настоящих Правил:

2.1.1. Период выполнения задачи Конкурса и подведения итогов выполнения задачи Конкурса: с 22.11.2024 по 30.11.2024 включительно до 23:59 (по московскому времени), в т.ч.:

2.1.1.1. Период ознакомления с описанием задачи Конкурса на Сайте Конкурса и регистрации для участия в Конкурсе с 07.11.2024 по 26.11.2024 до 23:59 (по московскому времени).

2.1.1.2. Период загрузки решений на Сайт Конкурса по Задаче Конкурса, с 22.11.2024 по 27.11.2024 до 23:59 (по московскому времени).

2.1.1.3. Период публикации итогового лидерборда (ранжированный список Участников в соответствии с п. 3.5 Правил) на Сайте Конкурса и/или на Технической платформе Конкурса, определения и уведомления победителей (срок объявления результатов Конкурса) по задаче Конкурса – до 23:59 по московскому времени) 30.11.2024.

3. Условия участия в Конкурсе

3.1. Участником Конкурса может быть дееспособное физическое лицо, достигшее восемнадцати лет, которое прошло регистрацию и выразило согласие с Правилами (посредством проставления «галочки») (далее – Участник).

3.1.1. Участники Конкурса после прохождения регистрации на Сайте Конкурса и получения доступа в личный кабинет могут объединяться в группы для совместного выполнения одной или нескольких конкурсных задач (далее – Задача Конкурса), формируя Команду Участников (за исключением случаев, предусмотренных п. 3.2. Правил). Команда Участников – группа Участников, действующих от своего имени, выполнившая Задачу Конкурса как единый Участник в соответствии с требованиями Правил проведения Конкурса.

3.1.2. Состав Команды Участников от 1 (одного) до 4-х (четырех) человек может включать исключительно Участников, достигших восемнадцати лет и отвечающих требованиям, предъявляемым к Участникам в соответствии с п. 3.1, 3.2. Правил.

3.1.3. Состав Участников формируется и фиксируется посредством функционала личного кабинета Участника на Технической платформе Конкурса. Выход из Команды Участников и/или переход Участника в другую Команду Участников во время участия в Конкурсе допускается только с согласия Организатора посредством направления электронного письма по адресу safespeak@mtuci.ru.

3.1.4. В Конкурсе можно принимать участие как индивидуально, так и в Команде (от 1 до 4 человек).

3.2. К участию в Конкурсе не допускаются лица, непосредственно связанные с организацией проведения Конкурса.

3.3. Каждый Участник обязан в период, установленный п. 2.1.1.1. Правил, пройти регистрацию на Сайте Конкурса и Технической платформе Конкурса, ознакомиться и принять Правила (посредством проставления «галочки», подтверждающей принятие условий Правил, в соответствующей веб-форме), выполнить Задачу Конкурса и направить разработанное решение Организатору путем загрузки на Техническую платформу Конкурса.

3.4. В Задаче Конкурса качество предложенных решений рассчитывается на основе выбранной для Задачи метрики качества в соответствии с критериями оценки, размещенными на Технической платформе Конкурса. Описание метрики на двух языках представлено в Приложении 1 к настоящим правилам.

3.5. По Задаче Конкурса формируется лидерборд (ранжированный список - рейтинг) Участников на Технической платформе Конкурса, формируемый автоматически на основании полученного значения метрики по решениям Участников Задачи Конкурса.

4. Подведение итогов и награждение

4.1. Победители по Задаче Конкурса определяются как Участники и/или Команды Участников, получившие три максимально высокие итоговые оценки в лидерборде после закрытия принятия решений в 23 часа 59 минут 27.11.2024 (по московскому времени), в соответствии с п. 3.3. - 3.5. Правил. Участники, входящие в Команду Участников, получают единое призовое место и единый приз на всю Команду Участников. В случае, если значения итоговой оценки совпадают у нескольких Участников и/или Команд Участников, то будет учитываться время загрузки решения на Техническую платформу Конкурса. Ранее загруженному решению на Техническую платформу Конкурса будет присвоено более высокое место.

4.1.1. С момента окончания принятия решений – с 28.11.2024 до 23:59 29.11.2024 (по московскому времени) состоится проверка решений и будет сформирован итоговый лидерборд.

4.1.2. Победители по Задаче Конкурса будут определены и объявлены в срок до 23:59 30.11.2024 (по московскому времени) на основании итогового (приватного) лидерборда посредством размещения текстового объявления на Технической платформе Конкурса, а также посредством личного уведомления победителей по электронной почте, указанной при регистрации на Сайте Конкурса.

4.1.3. Суммы вознаграждений

Первое место – 100 000 рублей.

Второе место – 75 000 рублей.

Третье место – 50 000 рублей.

4.2. В случае если победителем является Команда Участников документы и информация предоставляются в отношении каждого Участника в соответствии с пунктом 6.1.4 Правил. Дополнительно Организатору должно быть предоставлено подписанное всеми Участниками Команды соглашение о распределении суммы приза между Участниками Команды.

4.3. Вручение призов победителям Конкурса осуществляется Организатором Конкурса путем безналичного перевода денежных средств на реквизиты одного из банков, осуществляющих свою деятельность на территории Российской Федерации, указанные победителями Конкурса в соответствии с п. 6.1.3 Правил, в сроки, указанные в пункте 2.1.1 Правил, при условии выполнения к этому моменту пунктов 4.4 - 4.6 Правил и предоставления Организатору документов, указанных в п. 6.1.3

Правил. Наличие расчетного счета в банке, осуществляющего свою деятельность на территории Российской Федерации обеспечивается Победителями самостоятельно.

4.4. Победители Конкурса считаются предоставившими Организатору и Генеральному партнеру безвозмездно (без выплаты дополнительного вознаграждения) исключительное право использования решений Задачи Конкурса на условиях простой (неисключительной) лицензии (в частности, программный код (в виде исходного текста и объектного кода), алгоритмы и архитектуру решения) и всех материалов к ним, включая подготовительные материалы и порождаемые аудиовизуальные отображения, созданных победителями Конкурса для участия в Конкурсе, а также иных результатов интеллектуальной деятельности, входящих в состав решения Задачи Конкурса (далее в совокупности – РИДы), без подписания Сторонами каких-либо дополнительных соглашений или иных документов, на следующих условиях:

4.4.1. разрешенные способы использования РИДов: воспроизведение (полное или частичное) в любой форме, адаптация, распространение экземпляров любым способом, переработка (модификация), доведение до всеобщего сведения, публичный показ и иные способы, включая (но не ограничиваясь) предусмотренные статьей 1270 Гражданского кодекса РФ, с правом сублицензирования третьим лицам теми же способами и в тех же пределах;

4.4.2. право использования РИДов предоставляется Организатору и Генеральному партнеру на весь срок действия исключительного права на РИДы на территории всего мира без ограничения по цели использования;

4.4.3. Организатор и Генеральный партнер не обязаны предоставлять победителям отчеты об использовании РИДов;

4.4.4. Организатор и Генеральный партнер вправе использовать РИДы без указания имени автора (анонимное использование), а также разрешать такое использование третьим лицам;

4.5. В случае если в качестве победителя выбрана Команда Участников, распоряжение правами на РИДы в соответствии с п. 4.4 признается совершенным совместно всеми Участниками, входящими в состав такой Команды.

4.6. Победители Конкурса обязуются передать Организатору и Генеральному партнеру по его запросу отчет с описанием алгоритмов решения Задачи Конкурса, а также исходный текст, воспроизводимый (объектный) код решения Задачи Конкурса и все подготовительные материалы, полученные/созданные в ходе разработки такого решения, включая описание процессов и методов сбора, систематизации, анализа данных. Использование проприетарных технологий (результатов интеллектуальной деятельности, исключительное право на которые принадлежит третьим лицам и не передается посредством open-source лицензии), требующих возмездного приобретения прав на использование таких технологий, в решениях запрещено.

4.7. Варианты решения Задачи Конкурса, предложенные Участниками и/или Командами Участников Конкурса, не подлежат возврату.

4.8. Церемония награждения проходит на территории Организатора: г. Москва, ул.Авиамоторная д.8А, 30.11.2024 в 11:00

5. Права Участников Организаторов

5.1. Участник имеет право:

5.1.1. Принимать участие в Конкурсе в порядке, определенном Правилами.

5.1.2. В случае признания победителем Конкурса требовать выдачи приза, предусмотренного настоящими Правилами.

6. Обязанности Участников

6.1. Участники обязуются:

6.1.1. Использовать Сайт Конкурса и Техническую платформу Конкурса в соответствии с его назначением и исключительно для целей участия в Конкурсе.

Разработанное Участником (или Командой Участников решение должно быть полностью создано во время и для целей Конкурса и не являться развитием уже существующего продукта или решения.

6.1.2. При участии в Конкурсе, в том числе при подготовке решения Задачи Конкурса, при подготовке и разработке алгоритмов, написании программного кода в рамках Конкурса, не использовать результаты интеллектуальной деятельности, а также материалы и информацию, не охраняемые в качестве результатов интеллектуальной деятельности, если такое использование повлечет нарушение (риск нарушения) прав и законных интересов третьих лиц и/или создаст какие-либо ограничения на распоряжение правами на РИДы в соответствии с п. 4.4 Правил.

6.1.3. В случае признания Участника и/или Команды Участников победителями Конкурса, каждый Участник обязан предоставить по электронной почте: safespeak@mtuci.ru Организатору следующие сведения/документы в течение 3 (трех) рабочих дней с момента получения запроса:

- копию свидетельства о постановке на учет в налоговом органе физического лица по месту жительства (ИНН) (при наличии);
- копию документа, удостоверяющего личность;
- документы, необходимые для определения налогового статуса²;
- реквизиты счета российского банка для осуществления выплаты приза (сумма приза зачисляется в рублях на счета победителей, открытые только в российских банках);
- ксерокопию соглашения о распределении приза с подписью всех Участников Команды (для Команд Участников с двумя и более Участниками).

В случае непредоставления победителем Конкурса указанных сведений/документов в указанный выше срок победитель Конкурса лишается права на получение приза.

6.1.4. Не использовать программное обеспечение, нарушающее работу Сайта Конкурса и/или Технической платформы Конкурса, других автоматизированных систем и создающее возможность изменения результатов Конкурса. В случае выявления Организатором попыток выведения из строя информационной системы Организатора, Участник, предпринявший такие попытки, лишается прав на участие в Конкурсе и получение приза.

6.1.5. Не использовать информацию, материалы, представленные на Сайте Конкурса и/или Технической платформы Конкурса, путем воспроизведения, переработки или иным способом в любых целях без предварительного письменного разрешения Организатора.

6.1.6. Не регистрировать аккаунт (учетную запись) от имени лица, которым Участник не является (фальшивый аккаунт). Участник обязан при регистрации использовать только достоверную информацию.

² Документами, подтверждающими срок нахождения на территории Российской Федерации (далее – РФ), являются миграционные карты, справки с места работы, выданные на основании сведений из табеля учета рабочего времени, копии паспорта с отметками органов пограничного контроля, справки о проживании в гостинице, виза, справка по форме МИ ФНС России по ЦОД

6.1.7. Воздерживаться от любых действий, которые могут привести к нанесению ущерба Организатору, а также от любых действий, связанных с риском для жизни и здоровья.

6.1.8. Соблюдать нормы законодательства, в том числе не раскрывать какую-либо информацию о решениях Участников, не передавать сведения об иных Участниках третьим лицам, в том числе во избежание нарушения законодательства о персональных данных. В случае нарушения настоящего пункта нарушивший его Участник несет ответственность самостоятельно.

6.1.9. Не использовать в личных или коммерческих целях, не публиковать вне проведения Конкурса, не передавать третьим лицам, информацию, полученную от Организатора Конкурса, других Участников в рамках Конкурса, без получения предварительного согласия от Организатора Конкурса.

6.1.10. Не раскрывать третьим лицам и не использовать любые материалы, предоставленные Организатором, за рамками участия в Конкурсе – в любых целях и любыми способами, не связанными с участием в Конкурсе.

6.2. Организатор Конкурса оставляет за собой право дисквалифицировать любого Участника (в одностороннем порядке прекратить участие Участника в Конкурсе с утратой права на получение приза), если Участник нарушил требования законодательства или Правил, или если Организатор Конкурса обоснованно полагает, что Участник пытался путем обмана, злоупотреблений или других недобросовестных приемов получить преимущество перед другими Участниками, нарушил права третьих лиц, в том числе, правообладателей.

6.3. В случае нарушения Участником своих обязанностей Участник несет ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и настоящими Правилами.

7. Обязанности Организатора

7.1. Организатор обязуется:

7.1.1. Провести Конкурс в порядке, определенном Правилами.

7.1.2. Наградить победителей Конкурса в сроки и в порядке, предусмотренном Правилами.

8. Ограничение ответственности

8.1. Участник использует Сайт Конкурса и Техническую платформу Конкурса на условиях «как есть». Организатор не принимает на себя никакой ответственности, в том числе за соответствие данного сайта целям и ожиданиям Участника.

8.2. Организатор не несет никакой ответственности перед Участниками или какими-либо третьими лицами за любые нарушения настоящих Правил Участниками и/или третьими лицами.

8.3. Участник принимает и соглашается с тем, что Организатор не несет никакой ответственности за любые убытки, которые возникли у Участника в результате участия в Конкурсе и использования Сайта Конкурса и/или Технической платформы Конкурса или любой информации, расположенной на них.

9. Обработка персональных данных

9.1. Участник в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» уведомлен, что с момента регистрации на Конкурс (посредством проставления «галочки» в соответствующей веб-форме) Организатор

осуществляет автоматизированную (с использованием средств автоматизации) и неавтоматизированную (без использования таких средств) обработку персональных данных Участника, а именно:

9.1.1. фамилия; имя; которые образуются при использовании Сайта Конкурса и/или Технической платформы Конкурса, иные персональные данные, которые Участник может предоставить самостоятельно любым доступным способом, для цели организации и проведения Конкурса, включая предоставление возможности принять участие в Конкурсе в соответствии с Правилами, направление уведомлений, связанных с проведением Конкурса, устранение ошибок в работе Сайта Конкурса и/или Технической платформы Конкурса.

9.1.2. сведения о постановке на учет в налоговом органе физического лица по месту жительства (при наличии), сведения из документа, удостоверяющего личность, банковские реквизиты, сведения из документов для определения налогового статуса, сведения о призе, сведения из соглашения о распределении приза между Участниками Команды, иные сведения, запрашиваемые Организатором в рамках выплаты приза и которые Участник может самостоятельно предоставить любым доступным способом, – для цели предоставления приза (в случае если Участник стал победителем Конкурса);

9.1.3. адрес места проживания, номер телефона, адрес электронной почты, информация, содержащаяся в документах, удостоверяющих личность, и иные персональные данные, которые Участник может самостоятельно предоставить Организатору или подрядчику Организатора любым доступным способом, – для цели оказания помощи в посещении церемонии награждения победителей Конкурса, организации проживания и проезда победителей к территории проведения церемонии награждения.

9.2. Обработка персональных данных осуществляется путем совершения следующих действий (операций): сбор, запись, систематизация, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), извлечение, использование, обезличивание, блокирование, удаление, уничтожение, а также передача (предоставление, доступ) персональных данных Генеральному партнеру Конкурса. По согласованию с Участником Организатор может передавать персональные данные организациям, оказывающему победителям Конкурса помощь в посещении церемонии награждения.

9.3. Обработка персональных данных в иных целях может осуществляться на основании отдельно предоставленного согласия Участника на обработку персональных данных.

Организатор Конкурса гарантирует осуществление обработки персональных данных, а также обеспечение конфиденциальности и защиты обрабатываемых персональных данных в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных». При обработке персональных данных Организатор Конкурса обязуется принимать необходимые правовые, организационные и технические меры для защиты персональных данных от неправомерного или случайного доступа к ним, уничтожения, изменения, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий.

9.4. Обработка персональных данных Организатором осуществляется в соответствии с Политикой обработки персональных данных, а также принятыми Организатором стандартами защиты данных и информационной безопасности. Полная информация об обработке персональных данных Организатором доступна по ссылке: <https://mtuci.ru/sveden/document/doc/politika.pdf> . Обработка и защита персональных данных владельцем Технической платформы Конкурса осуществляется в соответствии с собственными Политиками и стандартами. Обработка персональных данных сайтом <https://www.kaggle.com/> осуществляется в соответствии с документами, опубликованными на данном сайте.

9.5. Участник соглашается с тем, что Организатор оставляет за собой право уведомлять его по электронной почте или посредством уведомлений на Сайте Конкурса не только об изменениях в Правилах, но об изменениях в работе этих сайтов.

9.6. В случае направления Организатору требований и обращений, связанных с обработкой персональных данных, Организатор имеет право запрашивать у субъекта персональных данных дополнительную информацию, необходимую для подтверждения личности субъекта персональных данных и подлинности такого требования/обращения.

10. Заключительные положения

10.1. Организатор по своему решению может предоставить базовое решение Задачи Конкурса, которое представляет собой программный код, задающий минимальный порог качества решений Участников. В этом случае Участники вправе использовать базовое решение в течение срока проведения Конкурса исключительно в целях решения Задачи Конкурса.

10.2. Регистрация Участника в порядке, предусмотренном разделом 3 Правил, означает его безоговорочное согласие со всеми условиями Конкурса и настоящими Правилами.

10.3. Отношения между Организатором и Участником регулируются законодательством Российской Федерации. Вопросы, не урегулированные Правилами, подлежат разрешению в соответствии с законодательством Российской Федерации.

10.4. Если по тем или иным причинам один или несколько пунктов Правил является недействительным или не имеющим юридической силы, это не оказывает влияния на действительность или применимость остальных пунктов.

10.5. Ничто в Правилах не может пониматься как установление между Участником и Организатором агентских отношений, отношений товарищества, отношений по совместной деятельности, отношений личного найма, либо каких-то иных отношений, прямо не предусмотренных Правилами.

10.6. Все споры и разногласия, которые возникают в связи с организацией и проведением Конкурса, подлежат разрешению путем переговоров и направления официальной (досудебной) претензии. Спорные вопросы, не урегулированные путем переговоров в рамках досудебного урегулирования в течение 60 (шестидесяти) календарных дней со дня получения официальной (досудебной) претензии, подлежат разрешению в суде по месту нахождения Организатора.

10.7. Документы и информация, направленные посредством электронной почты Участника, указанной при регистрации на Сайте Конкурса, и электронной почты Организатора safespeak@mtuci.ru, признаются в качестве письменных доказательств.

10.8. Положения Правил, которые в силу своего характера должны действовать после прекращения действия Правил (в частности, ответственность, обязанности по соблюдению конфиденциальности информации, права Организатора в отношении использования результатов интеллектуальной деятельности), продолжают действовать после прекращения действия Правил по любым основаниям.

10.9. Настоящие правила составлены на русском и английском языках. В случае разночтений приоритет имеет версия, составленная на русском языке.

10.10. Организатор вправе передавать свои права и обязанности третьим лицам без отдельного согласия Участника, но с обязательным предварительным уведомлением Участника до такой передачи. Участник не вправе передавать свои права и обязанности третьим лицам без письменного согласия Организатора.

Описание метрики Equal Error Rate (Равный уровень ошибок)

Equal Error Rate (EER) — метрика, применяемая для оценки качества бинарного классификатора. Она указывает на точку, где вероятность ложного принятия (**False Acceptance Rate, FAR**) и вероятность ложного отклонения (**False Rejection Rate, FRR**) максимально близки. Низкий EER показывает сбалансированность системы и ее способность минимизировать ошибки одновременно, что достаточно важно в задаче распознавания речи (для определения подлинная или поддельная речь).

Как рассчитывается EER

1. Формирование порогов:
 - Классификатор генерирует численные оценки (скоринг) для положительных (подлинная речь) и отрицательных (поддельная речь) классов.
 - Все оценки сортируются, чтобы создать пороги, при которых можно наблюдать различные комбинации FAR и FRR.
2. Вычисление FAR и FRR:
 - **False Acceptance Rate (FAR)**: доля поддельных образцов, ошибочно классифицированных как подлинных при данном пороге.
 - **False Rejection Rate (FRR)**: доля подлинных образцов, ошибочно классифицированных как поддельные.
 - Эти показатели рассчитываются для каждого порога.
 -
3. Определение точки EER:

EER — это точка, при которой $FAR = FRR$

Обычно это достигается путем нахождения порога, при котором разница между **FAR** и **FRR** минимальна, и затем вычисляется среднее значение **FAR** и **FRR** в этой точке.

Алгоритм для вычисления Equal Error Rate (EER)

Вход: Положительные оценки pos_scores , отрицательные оценки neg_scores

Выход: Значение *Equal Error Rate (EER)*

1. Объединение и сортировка оценок:
 $all_scores = sort(pos_scores \cup neg_scores)$
2. Расчет **FRR** и **FAR** для каждого порога:
Вычислить *False Rejection Rate (FRR)* как долю положительных оценок, меньших порога:

$$FRR(t) = \frac{count(pos_scores < t)}{|pos_scores|}$$

Вычислить False Acceptance Rate (FAR) как долю отрицательных оценок, не меньших порога:

$$FRR(t) = \frac{\text{count}(\text{neg_scores} \geq t)}{|\text{neg_scores}|}$$

3. Поиск оптимального порога:

Найти порог t^* , при котором $|FRR(t) - FAR(t)|$ минимальна

4. Вычисление EER:

Определить EER как среднее значение $EER = \frac{FRR(t^*) + FAR(t^*)}{2}$

Возвращаемое значение: EER