

# ИИ-БАТТЛ:

открытый конкурс разработчиков  
сервисов для лучевой диагностики  
на основе технологии искусственного  
интеллекта

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ

## УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ

### ✓ К участию приглашаются:

- юридические лица (критерий: наличие продукта для лучевой диагностики на основе искусственного интеллекта (далее – ИИ)
- группы разработчиков (критерий: наличие научных публикаций на тему ИИ для лучевой диагностики или предыдущая победа в тематическом хакатоне)

### ✓ Максимальное количество участников: 10

### ✓ Сервис<sup>1</sup> должен проанализировать:

- компьютерные томограммы (КТ) грудной клетки с целью выявления рака легкого, либо
- цифровые рентгенограммы (РГ) грудной клетки с целью выявления патологии легкого (без уточнения), либо
- цифровые маммограммы (ММГ) с целью выявления рака молочной железы

### ✓ 1 участник может представить только 1 сервис

### ✓ Наборы используемых данных:

Исследование	Нозология	Разметка
КТ грудной клетки	Рак легкого	Локализация очагов
РГ грудной клетки	Патологии легких	Патология (да/нет), локализация очагов
ММГ	Рак молочной железы	Злокачественное новообразование (да/нет), локализация очагов

---

<sup>1</sup> Программное обеспечение на основе технологий искусственного интеллекта / машинного обучения для автоматического анализа исследований в работе служб лучевой диагностики

## TIMELINES

### ✓ 30 ноября

Разработчики получают анкету-опросник для заполнения (если она не была заполнена ранее либо предыдущие ответы в анкете требуют уточнения/обновления; **приложение 1**). Срок предоставления заполненной анкеты: **до 11.12.2019**.

### ✓ 7 декабря

Разработчики получают ссылку для доступа к 2 типовым исследованиям, аналогичным полному набору данных, а также образец формата и требования к предоставлению результатов работы сервиса. Указанные исследования будут предоставлены для ознакомления, направлять результаты анализа организаторам соревнований не требуется.

### ✓ 13 декабря:

**9.00**

Разработчики получают ссылку для доступа к полному набору данных (100 исследований) в соответствии с выбранной участником модальностью.

**Важно:** к полному набору данных в день соревнований будет предоставлен список, состоящий из 5 идентификаторов исследований (файл «Список исследований для голосования»), для которых необходимо дополнительно предоставить результаты в том виде, в каком они визуализируются на рабочей станции врача-рентгенолога (формат: png или jpg). Данные изображения будут включены в интерактивную презентацию для аудитории (см. раздел «Рентгенологи против ИИ»). Исключение: КТ исследования; для них будет указан диапазон номеров срезов по трем проекциям.

### ✓ 14 декабря:

**7.30**

Разработчикам предоставляется список исследований для голосования (**см. выше**).

**9.00**

Разработчики предоставляют жюри результаты работы сервиса в формате **png или jpg** для исследований из «Списка исследований для голосования».

**Важно:** результаты должны быть направлены на [ai@nrpcmr.ru](mailto:ai@nrpcmr.ru).

**12.00**

Разработчики предоставляют жюри результаты анализа всего набора исследований (100 исследований) в соответствии с ранее

	полученным образцом (в формате csv). <b>Важно:</b> результаты должны быть направлены на <a href="mailto:ai@nrsmr.ru">ai@nrsmr.ru</a> .
<b>13.15-14.30</b>	<p><b>«Витрина» решений:</b></p> <p>Представление компаний (в алфавитном порядке, 5 минут на компанию). В презентацию рекомендуется включить общие сведения о компании с указанием направлений работы, а также описание сервиса, участвующего в соревновании.</p> <p><b>Важно:</b> в представлении должны быть включены примеры результатов работы сервиса (<b>не</b> из набора данных, используемого в баттле). В завершение представлений зрителям предлагается проголосовать за качество визуализации результатов работы сервиса каждой компании.</p>
<b>14.30-16.00</b>	<p><b>Рентгенологи против ИИ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– keynote lecture «Искусственный интеллект: как это работает?» (Гусев А.В., 30 мин),</li> <li>– дискуссия (15 мин),</li> <li>– соревнование с ИИ (45 мин).</li> </ul> <p>В ходе соревнования последовательно выводятся нативные исследования (из списка исследований для голосования), аудитории предлагается выбрать один вариант ответа из предложенного списка, затем демонстрируются результаты ИИ-сервисов по анализу соответствующего исследования.</p>
<b>16.00-16.30</b>	Анализ результатов и подсчет баллов. Жюри суммирует собственные результаты и результаты голосования, формирует финальные слайды. Методика подсчета результатов представлена в <b>приложении 2</b> .
<b>16.30-17.00</b>	<p>Церемония награждения (проводится на церемонии закрытия конференции): объявление результатов и победителей.</p> <p><b>Номинации:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Гран-при</b> (на основании итоговой оценки всех этапов, см. прил. 2)</li> <li><b>2. Самый точный сервис</b> (на основании оценок этапов IV-V)</li> <li><b>3. Приз зрительских симпатий</b> (на основании оценки этапа II)</li> </ol>

## СОСТАВ ЖЮРИ\*

<b>Морозов</b> Сергей Павлович	Директор ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», д.м.н., профессор; врач
<b>Владзимирский</b> Антон Вячеславович	Заместитель директора ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ» по научной работе, д.м.н.; врач
<b>Трофименко</b> Ирина Анатольевна	Заведующая учебным центром ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», к.м.н.; врач
<b>Карпов</b> Сергей Сергеевич	Заведующий отделением лучевой диагностики ГБУЗ «ГП №220 ДЗМ», ГБУЗ «ГП №3 ДЗМ»; врач
<b>Гомболевский</b> Виктор Александрович	Руководитель отдела ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», к.м.н.; врач
<b>Кульберг</b> Николай Сергеевич	Руководитель отдела ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», к.ф.-м.н.; инженер-математик
<b>Андрейченко</b> Анна Евгеньевна	Старший научный сотрудник ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», PhD, к.ф.-м.н.; медицинский физик
<b>Кляшторный</b> Владислав Георгиевич	Статистик ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», к.б.н.

**\*Примечание:** итоговый состав жюри будет представлен в день проведения соревнований.

## КРИТЕРИИ ВЫБОРА ПОБЕДИТЕЛЕЙ

1. Критерии точности: чувствительность, специфичность, площадь под характеристической кривой, прогностическая ценность положительного/отрицательного результата.
2. Количество ложно-положительных и ложно-отрицательных результатов.
3. Голосование зрителей по двум критериям (качество представления результатов и совпадение диагноза, поставленного сервисом, с мнением зрителей).
4. Итоговая оценка сервиса членами жюри.

# АНКЕТА-ОПРОСНИК



РАДИОЛОГИЯ МОСКВЫ  
ДИАГНОСТИКА БУДУЩЕГО

## АНКЕТА О СЕРВИСЕ НА ОСНОВЕ «ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» (ИИ) ДЛЯ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

Раздел	Метрики	Ответ (да/нет)	Комментарий
Название компании			
1. ИИ сервисы	1.1. Перечень ИИ сервисов, к которым применимы ответы в данной анкете	N/A	
2. Клинический сценарий использования ИИ сервиса	2.1. Ситуация, в которой применяется ИИ сервис	<input type="checkbox"/> Плановая <input type="checkbox"/> Экстренная	
	2.2. Уровень медицинской помощи	<input type="checkbox"/> Первичный <input type="checkbox"/> Вторичный <input type="checkbox"/> Третичный	
	2.3. Этап медицинской помощи	<input type="checkbox"/> Догоспитальный <input type="checkbox"/> Госпитальный <input type="checkbox"/> Амбулаторный	
	2.4. Этап бизнес-процесса (clinical workflow), на котором врачу предоставляются результаты ИИ сервиса	Оповещение врача: <input type="checkbox"/> До просмотра рабочего списка <input type="checkbox"/> В рабочем списке <input type="checkbox"/> В момент первоначального открытия исследования <input type="checkbox"/> По запросу врача (второе мнение) <input type="checkbox"/> Аудит после финализации заключения	
	2.5. Каким образом предоставляются результаты ИИ сервиса врачу	<input type="checkbox"/> Бинарная оценка наличия патологии <input type="checkbox"/> Бальная/категориальная оценка наличия патологии <input type="checkbox"/> Текстовое описание результатов в свободной форме <input type="checkbox"/> Шаблон протокола описания исследования <input type="checkbox"/> В форме рекомендаций о дальнейшей тактике <input type="checkbox"/> Визуализация находок на изображениях исследования <input type="checkbox"/> Схематичное представление	



	2.6. Какие решения принимают врач-рентгенолог и направляющий врач с учетом результатов ИИ сервиса	<input type="checkbox"/> Никаких <input type="checkbox"/> Выбор варианта дальнейшего описания/анализа исследования <input type="checkbox"/> Маршрутизация к специалисту <input type="checkbox"/> Дообследование другим методом <input type="checkbox"/> Дообследование этим же методом через определенный промежуток времени	
	2.7. Конечная практическая цель ИИ сервиса	<input type="checkbox"/> Сокращение времени между проведением исследования и финализацией протокола <input type="checkbox"/> Повышение качества работы врача-рентгенолога (сокращение клинически значимых ошибок) <input type="checkbox"/> Аудит работы врачей	
3. Цели	3.1. ИИ сервис обеспечивает автоматический анализ медицинских изображений в формате DICOM	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
	3.2. ИИ сервис обеспечивает приоритизацию исследований в рабочем списке («worklist») в соответствии с автоматически выявленной патологией	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
	3.3. ИИ сервис обеспечивает автоматическую подготовку шаблона описания исследования по результатам работы	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
	3.4. ИИ сервис обеспечивает предварительный сравнительный анализ исследований одного пациента в формате DICOM	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
4. Сертификация	4.1. Наличие у ИИ сервиса на основе интеллектуальных технологий сертификации FDA и/или CE (класс II). В случае ответа «нет» на пункт 4.1, должны быть ответы «да» на пункты 4.2 и 4.3	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> В процессе	
	4.2. Наличие у компании-разработчика фактического внедрения ИИ сервиса в медицинские организации: – не менее 2-х независимых учреждений; – более 6 месяцев эксплуатации; – не менее 1000 успешно выполненных анализов (подтвержденных врачом-диагностом) для каждой задачи (если ИИ сервис решает несколько задач).	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> В процессе	

	<p>Необходимо предоставить подробный список (включая контактную информацию) больниц / клинических центров, в которых использовался или используется ваш продукт и копии контрактов / соглашений с этими учреждениями (без конфиденциальной информации)</p>		
	<p>4.3. Наличие научных статей (оригинальных исследований) в рецензируемых журналах, индексируемых «Scopus» и/или «Web of Science» и входящих в первый-второй квартал согласно «International Scientific Journal &amp; Country Ranking»; должны быть доказаны диагностическая точность – <math>AUC \geq 0,8</math> (классическая ROC-кривая) и повышение эффективности производственных процессов (сравнение работы специалистов с и без данного алгоритма ИИ, в том числе хронометраж)</p>	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> В процессе	
5. Доказательность	<p>5.1. После окончания разработки оценка точности алгоритмов проводилась на независимых данных (база медицинских данных для тестирования отличалась от базы, использованной для обучения, калибровки и валидации системы; то есть тестирование осуществлено на данных, с которыми ранее алгоритм не сталкивался)</p>	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
	<p>5.2. Диагностическая точность протестирована на данных лиц европеоидной и монголоидной рас</p>	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
	<p>5.3. Ежегодное обновление информации о диагностической точности</p>	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
	<p>5.4. Критерии оценки клинической эффективности ИИ сервиса</p> <p><i>Если возможно, пожалуйста, пришлите отзывы или рекомендательные письма, написанные радиологами, которые использовали или в настоящее время используют ваш продукт</i></p>	N/A	
6. Функциональность	<p>6.1. Наличие встроенного инструмента оценки точности</p>	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> N/A	
	<p>6.2. Длительность обработки одного исследования не превышает 60 секунд, не учитывая время на пересылку данных. Для выполнения цели 3.4 анализ может занимать более 60 секунд, но не более 60 сек на одно исследование</p> <p><i>Пожалуйста, укажите системные требования. Если ваш продукт не выполняет это условие – добавьте комментарии</i></p>	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> Другое	



	<p>6.3. Результатом работы ИИ сервиса является сформированная серия изображений в формате DICOM, которая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имеет количество срезов аналогичное исходной серии для возможности синхронного просмотра врачом;</li> <li>- обладает информацией на каждом срезе о названии ИИ сервиса, версии, диагностической точности с датой ее проверки и точным временем завершения анализа конкретного исследования;</li> <li>- допускается наличие дополнительных серий с информацией о результатах анализа (сводные таблицы анализа выявленных находок в динамике и/или отдельные изображения находок)</li> </ul> <p><i>Пожалуйста, предоставьте список и примеры выходных файлов, которые ваш продукт предоставляет в клинической практике</i></p>	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
7. Контракт	7.1. Регулярные обновления системы, включая обновление информации о диагностической точности	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
	7.2. Обновления ИИ сервиса включены в стоимость	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
	7.3. Все медицинские данные, сопутствующие материалы и результаты работы ИИ сервиса являются собственностью заказчика	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
ФИО заполнившего анкету			

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И МЕТОДИКА ПОДСЧЕТА БАЛЛОВ

Этап	Объект оценки	Оцениваемые критерии	Методика оценки	Максимальное число баллов за этап	Вклад каждого этапа в итоговую оценку, %
<b>I. Анкетирование</b>	Заполненная разработчиками анкета	Характеристики сервиса, команды разработчиков	За ответы в анкете начисляются баллы в соответствии с памяткой в приложении 1	100	20
<b>II. Выступление разработчиков</b>	Презентация ИИ сервиса для пользователей (врачей-рентгенологов)	Качество представления результатов работы ИИ сервисов на рабочей станции врача-рентгенолога	Количество голосов зрителей. Сервису с максимальным количеством голосов присваивается 100 баллов, остальным – пропорционально.	100	20
<b>III. Врачи vs ИИ</b>	Результаты совпадения/несовпадения мнения врачей с результатами ИИ сервиса на 5 исследованиях (для КТ исследований демонстрируется 1 срез в 3-х проекциях )	Точность врачей и ИИ сервисов	За правильный ответ аудитории (=максимальное число голосов за один из предложенных вариантов) или правильный ответ ИИ сервиса начисляются баллы (пропорционально). 5 правильных ответов=100 баллов.	100	20
<b>IV. Точность работы (определение всего исследования как содержащего патологию)</b>	Набор данных для оценки точности и других параметров <sup>2</sup>	AUC, sens, spec, NPV, PPV, #FN, #FP	На основе вероятностей наличия патологии (либо хотя бы одной находки в случае КТ) в каждом исследовании из набора данных строятся AUC кривые и вычисляются основные метрики. За лучшие значения участникам присваиваются следующие баллы: AUC = 30, sens/spec/NPV/PPV = 10, #FN/#FP=15, остальным	100	20

<p><b>V. Точность работы (локализация патологических находок на изображениях исследования)</b></p>	<p>Набор данных для оценки точности и других параметров<sup>2</sup></p>	<p>Коэффициент Дайса</p>	<p>участникам баллы начисляются пропорционально.  <b>Важно:</b> если AUC &lt;0,5, то баллы за данный критерий не начисляются.          Считается коэффициент Дайса для всех находок в исследовании, без учета дифференциации находок.          Максимальный средний коэффициент Дайса среди участников = 100 баллов, остальным баллы рассчитываются пропорционально.</p>	<p>100</p>	<p>20</p>
--	---	--------------------------	--	------------	-----------

Если участник отказывается предоставить либо предоставляет результаты позже срока, указанного в правилах соревнования, результаты не засчитываются и общее количество баллов за соответствующих этап приравнивается к нулю.

<sup>2</sup> Морозов С.П., Владимирский А.В., Кляшторный В.Г., Андрейченко А.Е., Кульберг Н.С., Гомболевский В.А. Клинические испытания программного обеспечения на основе интеллектуальных технологий (лучевая диагностика). Препринт № ЦДТ-2019-1 / Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». – Вып. 23. – М., 2019. – 33 с. ([http://medradiology.moscow/f/ii\\_ispytaniya\\_05072019.pdf](http://medradiology.moscow/f/ii_ispytaniya_05072019.pdf))

**КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:**

По научным вопросам: [ai@nrcmr.ru](mailto:ai@nrcmr.ru)

По организационным вопросам:

[partners@mrororr.ru](mailto:partners@mrororr.ru) или

**+7 (926) 611-60-69 (Ольга Бутова)**