

ПИСЬМЕННЫЙ ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО РЕЦЕНЗЕНТА

на диссертацию Кадиркулова Куаныша Кайсаровича на тему «Разработка модели искусственного интеллекта по лабораторной диагностике в здравоохранении», представленную в диссертационный совет по защите докторской диссертации на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D06101 – «Аналитика больших данных» при НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет»

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Тема диссертационной работы соответствует приоритетному направлению развития науки «Информационные, коммуникационные и космические технологии».</p> <p>Тема диссертационной работы имеет тесную связь с Государственной программой по цифровизации «Цифровой Казахстан» (п.5.2. «Переход на цифровое государство»), реализованной в период с 2018 по 2022 гг., которая является стратегической комплексной программой, нацеленной на повышение уровня жизни населения страны за счет использования передовых цифровых технологий. В рамках программы уделяется особое внимание на масштабную реализацию электронного паспорта здоровья населения Республики Казахстан, где автоматизация клинико-диагностических лабораторий занимает не менее важную роль. Пациента-ориентированность является главной основой принципа внедрения цифровизации, что отражена в реализации формирования электронного паспорта здоровья.</p>
2.	Важность для науки	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта	<p>Диссертационная работа вносит существенный вклад в науку. Исследование проведено в смежных междисциплинарных науках: информационные технологии и здравоохранение. Важность исследований хорошо раскрыта и носит прикладной характер. Соискателем решены практические задачи по</p>

		интерпретации результатов лабораторных исследований и внедрены в медицинские лаборатории.
3	Принципы самостоятельности Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Автор работы показал высокий уровень самостоятельности по теме диссертационной работы. Все приведенные в диссертационной работе научные и практические результаты выполнены лично автором. Им непосредственно разработана модель искусственного интеллекта, которая была заложена в разработанную лабораторную информационную систему.
4.	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована. 4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает 4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Кадиркуловым К.К. полностью представлена и обоснована актуальность диссертационной работы. В программе “Цифровой Казахстан” уделяется особое внимание на масштабную реализацию электронного паспорта здоровья населения РК, где автоматизация клиник – диагностических лабораторий занимает немаловажную роль. Отсутствие интеллектуальных систем в области автоматизации медицинских клиник-диагностических лабораторий. Объем информации, полученной в ходе лабораторных исследований, остается не задействованным для научных и промышленных целей. Растет потребность во внедрении искусственного интеллекта в медицинские лабораторных системы здравоохранения Республики Казахстан. Содержание диссертации полностью отражает тему диссертации и защищаемые положения. Цели и задачи диссертационной работы полностью соответствуют теме диссертации

	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) <u>полностью взаимосвязаны:</u></p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p> <p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p>1) <u>критический анализ есть:</u></p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>Все разделы и положения диссертации полностью структурированы и имеют логическую связь, содержат совокупность новых научных и практических результатов, имеют внутреннюю целостность и единство.</p> <p>Предложенные автором новые методы ансамбль моделей градиентный бустинг и нейронная сети в стекинге позволяют интерпретировать результаты лабораторных исследований, создана база данных по референс значениям. Результаты подтверждаются практическим внедрением в медицинские лаборатории, а также оценки, сравнены с ранее известными решениями.</p>
<p>5</p> <p>Принцип научной новизны</p>	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) полностью новые;</p> <p>2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%):</u></p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Научные результаты и положения являются новыми.</p> <p>Представлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методика комплексной автоматизации в области интерпретации данных лабораторных исследований на основе больших данных (big data), позволяющая автоматически интерпретировать результаты лабораторных исследований для дальнейшего анализа биохимических, иммунологических и гематологических данных; • Методика формирования единой базы референсных значений лабораторных исследований с учетом производителей лабораторного оборудования и региональных особенностей Республики Казахстан; <p>Модель искусственного интеллекта для выявления патологии в результатах лабораторных исследований и интеграция разработанных модулей интерпретации результатов в лабораторную информационную систему «SmartLab».</p>
	<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p>1) полностью новые;</p> <p>2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%):</u></p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Выводы диссертации являются полностью новыми, сформулированными и представленными в виде модели искусственного интеллекта, данными о результатах лабораторных исследований, единой базой</p>

	<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p>1) полностью новые;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>референсных значений, базой знаний по интеграции с медицинскими лабораторными оборудованием</p> <p>Технические и технологические решения, предложенные в диссертационной работе являются новыми и подтверждаются наличием свидетельства о государственной регистрации прав на объект интеллектуальной собственности, полученный автором по результатам исследования.</p>
6	<p>Обоснованность основных выводов</p> <p>Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</p>	<p>Все основные выводы основаны на значимых научных доказательствах, которые вытекают из полученных в рамках исследования результатов и имеют достаточно обоснованность в применении математического моделирования, разработки информационных систем, аналитика больших данных и применения машинного обучения.</p>
7	<p>Основные положения, выносимые на защиту</p> <p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) доказано;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p>	<p>7.1 Основные положения, выносимые на защиту, доказаны.</p> <p>7.2 Основные положения, выносимые на защиту, не являются тривиальными, поскольку содержат новые теоретические и практические знания, способы решения и реализации. При проведении исследования соискатель провел глубокий уровень анализа существующих моделей, решений.</p> <p>7.3 Положения и научные достижения являются новыми, что подтверждается высоким процентом оригинальности работы.</p> <p>7.4. Полученные результаты исследования применимы для комплексной автоматизации медицинских лабораторий с помощью применения искусственного интеллекта.</p> <p>7.5 Основные положения, выносимые на защиту, представлены в 13 научных работ, в том числе 1 статья в журнале, входящем в базу данных Scopus (процентиль по Site Score равный 34%), 3 статьи в изданиях, рекомендованных уполномоченным органом МНВО РК, 4 статьи в других изданиях, 5 – в трудах</p>

8	<p>Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>международных конференций. Имеется 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. 1 свидетельство о товарном знаке «SmartLab»</p>
	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методологии достаточно подробно описана 1) да; 2) нет</p> <p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет</p> <p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) да; 2) нет</p> <p>8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научно литературу</p> <p>8.5 Использованные источники литературы достоверны/не достоверны для литературного обзора</p>	<p>Выбор методологии для решения задачи по интерпретации результатов лабораторных исследований полностью обоснован. Используемые методы исследования подробно описаны в соответствующем разделе диссертации.</p> <p>Все результаты диссертации получены с использованием современных и актуальных методов научных исследований и методик обработки данных с применением информационных технологий.</p> <p>Теоретические и практические выводы, разработанная модель по интерпретации результатов лабораторных исследований были внедрены на базе медицинских лабораторий ТОО «LabStar Kazakhstan», лаборатория «Tupar», г. Алматы, ТОО МЕДСИ, лаборатория «Меден», г. Караганда</p> <p>Все важные утверждения диссертации имеют ссылки на актуальную и достоверную научно литературу во всех разделах. При проведении исследования соискателем соблюдены все нормы научной этики.</p> <p>В диссертации приведен список использованных литературных источников в количестве 93 единиц, которые использовались в том числе и в литературном обзоре, что является достаточным уровнем для всестороннего обзора по теме исследования.</p>
9	<p>Принцип практической ценности</p>	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет</p> <p>Диссертация имеет теоретическое значение поскольку теоретические и практические результаты, полученные в рамках научного исследования, могут быть</p>

	<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) Да;</p> <p>2) нет</p>	<p>использованы в научно-технической деятельности, в сфере медицинской лабораторной диагностики. Также автором приняты модель обучения одного искусственного интеллекта другим искусственным интеллектом.</p>
<p>10</p> <p>Качество написания и оформления</p>	<p>Качество академического письма:</p> <p>1) высокое;</p> <p>2) среднее;</p> <p>3) ниже среднего;</p> <p>4) низкое.</p>	<p>Предложения для практики являются новыми, что подтверждается разработанным программным обеспечением на стыке технологии машинного обучения, ручного обучения, а также применения OpenAI. Что подтверждается авторскими правами на Лабораторную информационную систему «SmartLab», Лабораторную информационную систему «SmartGene», Свидетельство о товарном знаке «SmartLab»</p> <p>Качество академического письма данной диссертации является высоким. Текст диссертации изложен четко и ясно на высоком исследовательском уровне. Оформление диссертации и структура диссертации соответствуют требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD).</p>

Заключение: Представленная диссертационная работа Кадиркулова Куаныша Кайсаровича на тему «Разработка модели искусственного интеллекта по лабораторной диагностике в здравоохранении» является завершённым научным исследованием, соответствует всем требованиям Правил присуждения степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD).

Решение официального рецензента – ходатайствовать перед Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан о присуждении соискателю Кадиркулову Куанышу Кайсаровичу степени доктора философии (PhD) по образовательной программе № 81D06101 – Аналитика больших данных».

Официальный рецензент:
 доктор философии (PhD),
 старший преподаватель кафедры «Компьютерных наук»
 КазНУ Аль-Фараби



Черикбаева Ляйля Шариповна

**КОЛТАНБАСЫН
 РАСТАЙМЫН
 ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ**