

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Задубенко Дениса Владимировича на тему «Влияние электромагнитных излучений видимого и инфракрасного диапазонов на подвижность и ультраструктурную организацию сперматозоидов человека», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «8D05101 – Биология»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (Науки о жизни и здоровье).	Тема диссертации соответствует приоритетному направлению «Научные основы медицины и здравоохранения» (в части репродуктивной медицины и биотехнологий). Работа направлена на решение актуальной проблемы мужского бесплодия, что согласуется с государственными программами в области охраны репродуктивного здоровья населения РК.
2.	Важность для науки	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта.	Диссертация впервые представляет комплексные данные о влиянии ЭМИ видимого и ИК-диапазонов (длины волн 463–933 нм) на подвижность, ультраструктуру, фрагментацию ДНК и активность митохондрий сперматозоидов человека при астенозооспермии. Определена

		структура нарушений сперматогенеза в Центральной Азии (N=957), что восполняет пробел в региональных данных ВОЗ. Создан лабораторный прототип устройства для фотобиомодуляции, что имеет значение для развития репродуктивной биотехнологии.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) высокий. Автор лично провел следующие исследования: спермограмму и морфологическую оценку 957 пациентов, MAR-тесты, собрал прибор для облучения, провел CASA-анализ, электронно-микроскопические исследования, конфокальную микроскопию, TUNEL-анализ и статистическую обработку. Совместно с научными консультантами выбрана цель и дизайн исследования, что не снижает высокого уровня самостоятельности.
4.	Принцип внутреннего единства	Актуальность обоснована высокой потребностью в ВРТ и недостаточной изученностью влияния ЭМИ на сперматозоиды (введение, стр. 8-9). Содержание глав (обзор литературы, материалы и методы, результаты и обсуждение) полностью 4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) обоснована. 4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) отражает. 4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют.

		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны. 4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть.	раскрывает тему. Цель (изучить потенциал воздействия ЭМИ на подвижность и ультраструктуру) и 5 задач соответствуют теме. Разделы логически связаны: от анализа структуры бесплодия (3.1) к экспериментальным воздействиям (3.2). Проведен критический анализ литературы (более 230 источников), автор сопоставляет свои результаты с данными других исследователей (Sato, Lenzi, Firestone, Yeste и др.).
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые. 5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые. 5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые.	1. Впервые определена структура нарушений сперматогенеза у мужчин Центральной Азии: астенозооспермия – 38,6%, нормозооспермия – 47,1% (стр. 55-57). 2. Впервые создан лабораторный прототип прибора, сочетающий монохроматические светодиоды, белый светодиод, красный лазер и ИК-диод, с измеренными оптическими энергетическими характеристиками (стр. 44-46, 67-70). 3. Впервые показано

		достоверное увеличение подвижности сперматозоидов при плотности мощности 0,354 мВт/см² и суммарной энергии 1,34 Дж (стр. 73-74). 4. Впервые исследовано влияние ЭМИ на 38 ультраструктурных маркеров сперматозоидов, выявлены статистически значимые изменения для 5 из них (нормальная форма митохондрий, присутствие акросомы, аномальный фиброзный слой, нормальная форма акросомы) (стр. 76-82). 5. Впервые с помощью конфокальной микроскопии задокументирован тренд увеличения активности митохондрий после облучения (стр. 89-94). Выводы (стр. 97) являются новыми и обоснованными. Техническое решение – прибор для фотобиомодуляции – является новым и защищено публикациями.
--	--	---

6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах	Выводы опираются на: 1) анализ 957 спермограмм с применением методов биостатистики (boxplot, t-критерий Стьюдента, тест Уилкоксона, точный критерий Фишера с поправкой Бенджамини-Хохберга); 2) CASA-анализ подвижности (более 3000 сперматозоидов на режим); 3) трансмиссионную электронную микроскопию (не менее 400 сперматозоидов в опыте и контроле); 4) TUNEL-метод (8000 сперматозоидов); 5) конфокальную микроскопию с двумя митотрекерами. Статистическая значимость различий ($P < 0,05$) для подвижности и части ультраструктурных маркеров подтверждена. Отсутствие значимого увеличения фрагментации ДНК ($p = 0,378$) также обосновано.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? Положение 1: доказано Положение 2: доказано Положение 3: доказано Положение 4: доказано	Положение 1 (астенозооспермия 38,6%) – доказано на репрезентативной выборке $N = 957$ (стр. 55-57, табл. 7). Положение 2 (нормозооспермия 47,1%) – доказано там же.

	Положение 5: скорее доказано (требует уточнения) Положение 6: доказано 7.2 Является ли тривиальным? 2) нет. 7.3 Является ли новым? 1) да. 7.4 Уровень для применения: положения 1-2 – средний (региональные данные); положения 3-6 – узкий (экспериментальная репродуктивная биология/медицина) 7.5 Доказано ли в статье? 1) Да, основные результаты опубликованы в рецензируемых журналах (Scopus, КОКШНО).	Положение 3 (создан прототип прибора) – доказано описанием конструкции и измерением параметров (стр. 44-46, рис. 12-14). Положение 4 (увеличение подвижности при 1,34 Дж, 0,354 мВт/см²) – доказано CASA-анализом, t-критерий Стьюдента: для PR $p=0,042$, для NP $p=0,042$ (стр. 73-74, рис. 31). Положение 5 (изменения ультраструктурных маркеров) – доказано статистически ($p<0,05$), однако рецензент отмечает, что часть изменений (нормальная форма митохондрий, присутствие акросомы) может быть артефактом ТЭМ, требуется дальнейшая проверка (стр. 77-82, табл. 10). Положение 6 (отсутствие увеличения фрагментации ДНК) – доказано TUNEL-методом ($p=0,378$, стр. 87-89, табл. 11).
8. Принцип достоверности.	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:	Методология включает стандартные и

	Достоверность источников и предоставляемой информации	1) да.	высокотехнологичные методы: CASA, ТЭМ, конфокальную микроскопию, TUNEL, спектрофотометрию. Выбор статистических критериев обоснован. Все ключевые утверждения подкреплены ссылками на работы последних лет (включая зарубежные). Литературный обзор охватывает все аспекты темы (ионные каналы, генетические причины астенозооспермии, фотоакцептивность цитохромоксидазы).
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:	
		1) да.	
		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.	
9	Принцип практической ценности	8.4 Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Теоретическая ценность: дополнены знания о фотобиомодуляции сперматозоидов, о роли митохондрий в ответе на ЭМИ, о региональных особенностях сперматогенеза. Практическая ценность: после клинических
		8.5 Использованные источники литературы достаточны для литературного обзора.	
		9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	
		1) да.	
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:	
		1) да.	

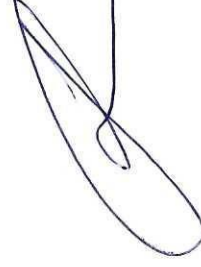
		2) нет. 9.3 Предложения для практики являются новыми: 1) полностью новые.	испытаний режимы ЭМИ могут применяться в клиниках ЭКО для повышения подвижности астеничных сперматозоидов, для активации криоконсервированных гамет, при отборе сперматозоидов на микрофлюидных чипах (стр. 11). Предложения (режим 1,34 Дж/0,354 мВт/см², 5 мин) являются новыми и защищены публикациями.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое.	Диссертация изложена на 120 страницах, содержит 12 таблиц, 45 рисунков, список литературы из 238 источников. Структура соответствует требованиям (обозначения и сокращения, введение, обзор, материалы и методы, результаты и обсуждение, выводы, приложения). Язык научный, стиль корректный.
11.	Замечания к диссертации	1. В разделе 3.2.3 (ультраструктурные исследования) автор сообщает о статистически значимых изменениях в таких консервативных структурах, как фиброзный слой и форма митохондрий. Однако сам рецензент допускает, что это может быть артефактом ТЭМ. Следовало бы провести дополнительный контрольный эксперимент (например, облучение фиксированных клеток) для исключения артефактов. 2. В конфокальной микроскопии (п. 3.2.6) представлены только тренды без статистической значимости ($p=0,38$ и $p=0,25$). Выборка незначительна (4 режима), что не позволяет сделать окончательных выводов об активации митохондрий. 3. В таблице 9 (стр. 71) приведены средние значения подвижности, но не указаны стандартные ошибки (SE) в самой таблице – они даны в приложении В. Для удобства следовало включить SE или	

	доверительные интервалы в основную таблицу. 4. В разделе 3.1.2 (стр. 57-60) описано 11 типов нарушений, но в тексте встречаются несогласованные числовые данные (например, «олигоастенотератозооспермия – 33 человека (3,4%)» в табл. 7, а в тексте «34 мужчины (3,6%)» – незначительное расхождение. В целом, указанные замечания не снижают научной ценности работы и могут быть устранены в дальнейших исследованиях.	
12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	Докторант опубликовал 12 работ, в том числе 2 – в журналах Scopus, 3 – в журналах KOKCHBO MHBO PK, 7 тезисов. Статья в Russian Journal of Human Reproduction (2025) отражает основные результаты по структуре нарушений сперматогенеза. Статья в журнале «Репродуктивная медицина» (2023) посвящена потенциалу электронной микроскопии. Доклады на международных конференциях (ISRG-2025, Ломоносов-2022 и др.) свидетельствуют о высокой апробации. Уровень публикаций соответствует требованиям для присуждения степени PhD.
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Диссертационная работа Задубенко Дениса Владимировича на тему «Влияние электромагнитных излучений видимого и инфракрасного диапазонов на подвижность и ультраструктурную организацию сперматозоидов человека» соответствует требованиям Типового положения о докторантуре PhD, представляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «8D05101 – Биология». Работа выполнена на высоком методическом уровне, содержит новые научные результаты, имеющие теоретическое и практическое значение, а ее автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD).

Официальный рецензент:

Заведующий кафедрой генетических и репродуктивных биотехнологий ФГБОУ ВО СПбГУВМ, профессор, доктор ветеринарных наук, доцент

Корочкина Елена Александровна




Подпись руки Корочкиной Е.А.
 удостоверение Задубенко Д.В.
 дата 2 июля 2026
Ведущий специалист по кадрам