

**ОТЧЕТ**  
**о работе диссертационного совета за 2025 г.**

Диссертационный совет при Карагандинском национальном исследовательском университете имени академика Е.А. Букетова по защите диссертаций на присуждение степени доктора философии (PhD), доктора по профилю по направлению подготовки кадров 8D053 Физические и химические науки: образовательной программе 8D05302 – Физика / по специальности 6D060400 – Физика

Диссертационный совет (постоянный состав) состоит из 4 членов: 3 доктора философии (PhD), 1 кандидата физико-математических наук, из них:

3 – из Карагандинского национального исследовательского университета имени академика Е.А. Букетова,

1 – из ЧУ «Национальная лаборатория Астана», Назарбаев Университет (таблица 1).

Таблица 1. Состав диссертационного совета по направлению подготовки кадров 8D053 Физические и химические науки: образовательной программе 8D05302 – Физика / по специальности 6D060400 – Физика

ФИО (с указанием председателя, заместителя председателя, ученого секретаря)	Ученая степень, шифр специальности, основное место работы, должность
Сериков Т.М. (Председатель)	Доктор философии (PhD), (6D060400 – Физика), ассоциированный профессор, Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова
Аймуханов А.К. (Заместитель председателя)	К.ф.-м.н., (01.04.07 – Физика), профессор, Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова ;
Алпысова Г.К. (Ученый секретарь)	доктор философии (PhD) (6D072300 – Техническая физика), Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова ;
Кудряшов В.В.	Доктор философии (PhD), (6D071000 - Материаловедение и технология новых материалов), Старший научный сотрудник ЧУ «Национальная лаборатория Астана», Назарбаев Университет

**1. Данные о количестве проведенных заседаний:**

В отчетном 2025 году было проведено 9 (девять) заседаний диссертационного совета: № 1 от 13.11.2025г. - прием к защите диссертации Мұсабековой Әсел Қанатқызы на тему «Влияние модификации структуры пленок SnO<sub>2</sub> на электронный транспорт в полимерных солнечных элементах» («SnO<sub>2</sub> қабыршақтарының құрылымдық модификациясының полимерлі күн элементтеріндегі электрондарды тасымалдануына әсері») на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – Физика и назначении временных членов диссертационного совета;

Прием к защите диссертации Тажибаева Сержана Кожанулы на тему Влияние наноструктур фталоцианиновых комплексов на эффективность транспорта дырок в перовскитных

солнечных элементах» («Фталоцианин кешендері нанокұрылымдарының перовскитті күн элементтеріндегі кемтіктерді тасымалдау тиімділігіне әсері») на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – Физика и назначении временных членов диссертационного совета;

Прием к защите диссертации Ахатовой Жаннур Жанарбековны на тему «Транспорт и рекомбинация носителей заряда в органических полупроводниковых нанокompозитах» («Органикалық жартылайөткізгішті нанокompозиттеріндегі заряд тасушылардың тасымалдануы мен рекомбинациясы») на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – Физика и назначении временных членов диссертационного совета.

№ 2 от 14.11.2025г. – назначение рецензентов и утверждение даты защиты Мұсабековой Әсел Қанатқызы на тему «Влияние модификации структуры пленок SnO<sub>2</sub> на электронный транспорт в полимерных солнечных элементах» («SnO<sub>2</sub> қабыршақтарының құрылымдық модификациясының полимерлі күн элементтеріндегі электрондарды тасымалдануына әсері») на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – Физика;

назначение рецензентов и утверждение даты защиты Тажибаева Сержана Кожанулы на тему Влияние наноструктур фталоцианиновых комплексов на эффективность транспорта дырок в перовскитных солнечных элементах» («Фталоцианин кешендері нанокұрылымдарының перовскитті күн элементтеріндегі кемтіктерді тасымалдау тиімділігіне әсері») на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – Физика;

назначение рецензентов и утверждение даты защиты Ахатовой Жаннур Жанарбековны на тему «Транспорт и рекомбинация носителей заряда в органических полупроводниковых нанокompозитах» («Органикалық жартылайөткізгішті нанокompозиттеріндегі заряд тасушылардың тасымалдануы мен рекомбинациясы») на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – Физика.

№3 от 19.11.2025г. - прием к защите диссертации Мусатаевой Асем Болатбековны на тему «Параметризация космологических параметров и наблюдательные ограничения моделей темной энергии и модифицированной гравитации» («Космологиялық параметрлерін параметрлеу және күңгірт энергия мен модификацияланған гравитация модельдеріне бақылау шектеулері») на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060400 – Физика.

№4 от 20.11.2025г. - назначение рецензентов и утверждение даты защиты Мусатаевой Асем Болатбековны на тему «Параметризация космологических параметров и наблюдательные ограничения моделей темной энергии и модифицированной гравитации» («Космологиялық параметрлерін параметрлеу және күңгірт энергия мен модификацияланған гравитация модельдеріне бақылау шектеулері») на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060400 – Физика.

№5 от 05.12.2025г. - Изменение официального рецензента соискателя Тажибаева Сержан Кожанулы на тему Влияние наноструктур фталоцианиновых комплексов на эффективность транспорта дырок в перовскитных солнечных элементах» («Фталоцианин кешендері нанокұрылымдарының перовскитті күн элементтеріндегі кемтіктерді тасымалдау тиімділігіне әсері»), представленной на соискание степени доктора философии (PhD).

№ 6 от 23.12.2025г. в 14.00ч. - защита диссертации Мұсабековой Әсел Қанатқызы на тему «Влияние модификации структуры пленок SnO<sub>2</sub> на электронный транспорт в полимерных солнечных элементах» («SnO<sub>2</sub> қабыршақтарының құрылымдық модификациясының полимерлі күн элементтеріндегі электрондарды тасымалдануына әсері») на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – Физика;

№7 от 23.12.2025г. в 16.00ч. - защита диссертации Тажибаева Сержана Кожанулы на тему Влияние наноструктур фталоцианиновых комплексов на эффективность транспорта дырок в перовскитных солнечных элементах» («Фталоцианин кешендері нанокұрылымдарының

перовскитті күн элементтеріндегі кемтіктерді тасымалдау тиімділігіне әсері») на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – Физика;

№8 от 24.12.2025г. в 14.00ч. - защита диссертации Ахатовой Жаннур Жанарбековны на тему «Транспорт и рекомбинация носителей заряда в органических полупроводниковых нанокompозитах» («Органикалық жартылайөткізгішті нанокompозиттеріндегі заряд тасушылардың тасымалдануы мен рекомбинациясы»)на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – Физика;

№9 от 24.12.2025г. в 1600ч. - защита диссертации Мусатаевой Асем Болатбековны на тему «Параметризация космологических параметров и наблюдательные ограничения моделей темной энергии и модифицированной гравитации» («Космологиялық параметрлерін параметрлеу және күнгірт энергия мен модификацияланған гравитация модельдеріне бақылау шектеулері») на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060400 – Физика.

Информация о защите диссертаций и все необходимые документы доступны на сайте Карагандинского национального исследовательского университета имени академика Е.А. Букетова <https://buketov.edu.kz/kz/page/ds/2024-8D05309001>.

## 2. Фамилии, имя, отчество (при его наличии) членов диссертационного совета, посетивших менее половины заседаний.

За отчетный период все члены совета участвовали на всех заседания диссертационного совета.

## 3. Список докторантов с указанием организации обучения.

Сведения о докторантах, защитивших диссертации, приведены в таблице 2. Из других организаций обучения поступила 1 (одна) диссертация.

Таблица 2. Список докторантов, защитивших диссертации в 2025 году

№	ФИО докторанта	Организация обучения	Научные консультанты
1	Мұсабекова Әсел Қанатқызы	Карагандинский Университет имени академика Е.А. Букетова	Аймуханов Айтбек Калиевич – к.ф.-м.н., профессор, 01.04.07 - физика конденсированного состояния, профессор-исследователь, Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А.Букетова. Тусупбекова Айнура Каиржановна – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор, 6D060400 – Физика, ассоциированный профессор, Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А.Букетова. Валиев Дамир Талгатович – к.ф.-м.н., доцент, 01.04.07 - физика конденсированного состояния, доцент, Томский политехнический университет (Томск, Россия).

2	Тажибаев Сержан Кожанулы	Карагандинский Университет имени академика Е.А. Букетова	Зейниденов А.К., доктор философии (PhD), профессор, Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А.Букетова. Валиев Д.Т., к.ф.-м., доцент Отделения материаловедения, Инженерной школы новых производственных технологий, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, РФ.
3	Ахатова Жаннур Жанарбековна	Карагандинский Университет имени академика Е.А. Букетова	Аймуханов А.К., к.ф.-м.н., профессор, 01.04.07–Физика конденсированного состояния, профессор-исследователь, Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова; Ильясов Б.Р., доктор философии (PhD), ассоциированный профессор, 6D060400–Физика, ассоциированный профессор, ТОО Astana IT University. Валиев Д.Т., к.ф.-м., доцент, 01.04.07–Физика конденсированного состояния, доцент, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, (Томск, Россия).
4	Мусатаева Асем Болатбековна	Евразийский Национальный Университет имени Л.Н. Гумилева	Мырзакулов Нургиса Ансатбаевич - доктор философии (PhD), профессор кафедры общей и теоретической физики, Евразийский Национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан; Синглетон Дуглас – доктор философии (PhD), профессор Калифорнийского государственного университета, г. Фресно, США.

#### 4. Краткий анализ диссертаций, рассмотренных советом в течение отчетного года:

**Мүсабекова Әсел Қанатқызы**, диссертация на тему «Влияние модификации структуры пленок SnO<sub>2</sub> на электронный транспорт в полимерных солнечных элементах» («SnO<sub>2</sub> қабыршақтарының құрылымдық модификациясының полимерлі күн элементтеріндегі электрондарды тасымалдануына әсері»), представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302-«Физика».

1) **Анализ тематики рассмотренных работ.** В диссертационной работе исследуется влияние модификации структуры и морфологии пленок SnO<sub>2</sub> на электронный транспорт в полимерных солнечных элементах. Параметры осаждения в этом случае могут играть важную роль на различных этапах формирования пленок, а именно, зародышеобразования, коалесценции и вертикальном росте. Поэтому необходимо оптимизировать параметры осаждения для получения тонких пленок SnO<sub>2</sub> с низкой степенью дефектности. Поскольку фотоактивный слой формируется на поверхности электронно транспортногo слоя (ETL) SnO<sub>2</sub>, его качество и характеристики на границе раздела фотоактивный слой/SnO<sub>2</sub> значительно зависят от дефектности структуры поверхности. В работе проведены исследования влияния модификация структуры и морфологии на дефектность формируемых пленок SnO<sub>2</sub> и ее проявление на электротранспортные характеристики органических солнечных элементов (OSC).

Получены следующие новые результаты:

- повышение температуры отжига вакуумно-осажденных пленок SnO<sub>2</sub> до T=5000C приводит к формированию пленок с улучшенной кристалличностью, меньшим количеством кислородных вакансий и меньшей площадью межзеренных границ. При данной температурк отжига пленок SnO<sub>2</sub> фотовольтаические показатели OSCs достигают максимальных значений.

- оптическая ширина запрещенной зоны E<sub>g</sub>, энергия Урбаха, форма и интенсивность спектров фотолюминесценции и Раман спектров показало наличие кислородных вакансии на поверхности золь-гель пленок SnO<sub>2</sub> синтезированных в разных спиртовых растворителях.

- в пленках SnO<sub>2</sub>, полученных на основе бутилового спирта из за меньшей концентрации поверхностных дефектов понижается рекомбинация электронов и дырок на границе раздела РЗНТ:PCBM/SnO<sub>2</sub>, в результате наблюдается максимальное значение параметров V<sub>AX</sub> OSC.

- наночастицы Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в SnO<sub>2</sub> способствует формированию более однородной пленки с низкой шероховатостью поверхности и снижению ширины оптической запрещенной зоны материала с 2,33 эВ до 1,87 эВ, которое связано с образованием новых энергетических подуровней, возникающих в результате взаимодействия наночастиц Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с матрицей SnO<sub>2</sub>.

- наблюдаемое критическое значение для энергии Урбаха при концентрации Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в SnO<sub>2</sub> связано со снижением структурного беспорядка на малых концентрациях и ростом беспорядка и дефектности на высоких концентрациях.

- при концентрации наночастиц Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15% масс. наблюдается максимальное улучшение электро транспортных характеристик пленок SnO<sub>2</sub>.

При этом КПД полимерных солнечных элементов возрастает до 2,5%. Дальнейшее увеличение содержания наночастиц приводит к снижению КПД полимерных солнечных элементов связанная усилением рекомбинации из за возрастания дефектности и общей толщины пленки

**2) Связь тематики диссертаций с направлениями развития науки, которые определены Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан в соответствии с подпунктом 2) пункта 3 статьи 20 Закона Республики Казахстан «О науке и технологической политике» и (или) государственными программами.** Тема диссертационного исследования соответствует приоритетному направлению развития науки: Диссертация выполнялась в соответствии с планами научноисследовательской работы по Программе фундаментальных исследований, координируемых Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан: «Высокопроизводительный органический фотопреобразователь, допированный наночастицами дихалькогенидов переходных металлов» (AP19679109, 2023-2025 гг.), «Использование фталоцианина и его металлокомплексов для увеличения эффективности и стабильности перовскитных солнечных элементов» (AP19576784, 2023-2025 гг.).

**3) Анализ уровня внедрения результатов диссертаций в практическую деятельность.**

Научные результаты диссертационной работы могут быть использованы при разработке высокопроизводительных оптоэлектронных устройств. Исследования дефектности структуры пленок SnO<sub>2</sub> синтезированных из разных спиртовых растворителей на эффективность полупроводниковых приборов, могут быть использованы при разработке интегральных микросхем, микроэлектронных оптических систем, OSCs а также органических светодиодов (OLED).

**Тажипбаев Сержан Кожанович**, диссертация на тему «Влияние наноструктур фталоцианиновых комплексов на эффективность транспорта дырок в перовскитных солнечных элементах» («Фталоцианин кешендері нанокұрылымдарының перовскитті күн элементтеріндегі кемтіктерді тасымалдау тиімділігіне әсері»), представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302-«Физика».

**1) Анализ тематики рассмотренных работ.** В диссертационной работе исследуется влияние наноструктур фталоцианина и его металлокомплексов на эффективность транспорта

носителей заряда перовскитного солнечного элемента. Оптимизация структуры HTLs позволит улучшить фотовольтаические характеристики и избежать выявленных механизмов деградации, что обеспечит более длительную и эффективную работу PSCs. В связи с этим исследование влияния наноструктур МРс на эффективность транспорта носителей заряда PSCs является актуальной задачей. Понимание механизмов транспорта и рекомбинации носителей заряда в транспортном слое, содержащем наноструктуры МРс, даст возможность получить солнечные ячейки с улучшенными фотовольтаическими характеристиками и стабильностью работы, что приведет к упрощению технологии сборки PSCs.

Получены следующие новые результаты:

1. Определены технологические условия получения наноструктур фталоцианинов методами термического напыления и физического градиентно-температурного осаждения из паровой фазы. Установлена связь между фазовыми состояниями нанолент и их электрофизическими свойствами.

2. Определена роль структурных особенностей молекулярных кластеров на вольтамперные характеристики, эффективность генерации и транспорта носителей заряда в наноструктурах металлофталоцианинов.

3. Установлена роль фазовых и структурных состояний молекулярных кластеров МРс на эффективность переноса заряда в транспортных слоях перовскитного солнечного элемента.

4. Показано, что введение промежуточного слоя фталоцианина кобальта в качестве дополнительного слоя для переноса дырок приводит к существенному улучшению фотовольтаических характеристик и повышению стабильности перовскитного солнечного элемента.

5. Установлено, что наноленты и наночастицы фталоцианина в пленке Spiro-OMeTAD способствуют уменьшению шероховатости и увеличению степени кристаллизации пленки. Показано, что введение наноструктур ZnPc в Spiro-OMeTAD приводит к снижению последовательного сопротивления и возрастанию эффективности PSCs.

2) **Связь тематики диссертаций с направлениями развития науки, которые определены Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан в соответствии с подпунктом 2) пункта 3 статьи 20 Закона Республики Казахстан «О науке и технологической политике» и (или) государственными программами.** Тема диссертационного исследования соответствует приоритетному направлению развития науки: Диссертация выполнялась в соответствии с планами научно-исследовательской работы по Программам фундаментальных исследований, координируемых Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан: AP19576784 «Использование фталоцианина и его металлокомплексов для увеличения эффективности и стабильности перовскитных солнечных элементов» (2023-2025 г.г.), AP19679938 «Разработка перовскитных солнечных элементов на основе бислойных наноструктурированных композитных пленок NiOx/MPc» (2023-2025 г.г.).

3) **Анализ уровня внедрения результатов диссертаций в практическую деятельность.**

Научные результаты исследования оптических и электрофизических свойств наноструктур фталоцианина и его металлокомплексы важны для практического применения их в оптоэлектронных устройствах и перспективных для использования в солнечных элементах третьего поколения. Введение промежуточного слоя МРс блокирует канал деградации перовскита, предотвращая прямой контакт между перовскитным слоем и Spiro-OMeTAD. Это приводит к улучшению фотовольтаических характеристик и повышению стабильности PSCs. Понимание механизмов транспорта и рекомбинации носителей заряда в транспортном слое, содержащем наноструктуры МРс, даст возможность получить перовскитные солнечные ячейки с улучшенными фотовольтаическими характеристиками, что приведет к упрощению технологии сборки PSCs.

**Ахатова Жаннур Жанарбековна**, диссертация на тему «Транспорт и рекомбинация носителей заряда в органических полупроводниковых нанокompозитах» («Органикалық жартылайөткізгішті нанокompозиттеріндегі заряд тасушылардың тасымалдануы мен рекомбинациясы»), представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302-«Физика».

1) **Анализ тематики рассмотренных работ.** В диссертационной работе исследуются механизмы переноса носителей заряда в органических пленках модифицированных наночастицами TMDs и ионами.

Получены следующие новые результаты:

1. Установлено влияние наночастиц на морфологию и структуру пленки P3HT:PCBM. Показано, что примесь наночастиц MoS<sub>2</sub> и WSe<sub>2</sub> в фотоактивном слое P3HT:PCBM способствуют уменьшению шероховатости и поверхностных дефектов пленки а также к увеличению степени кристаллизации.

2. Показано влияние наночастиц WSe<sub>2</sub> на инжекцию и транспорт носителей заряда в полимерном солнечном элементе. Установлено, что допирование наночастиц MoS<sub>2</sub>, и WSe<sub>2</sub> способствуют снижению рекомбинации и межфазного сопротивления на границе ETL-слой/P3HT:PC61BM.

3. Определена критическая концентрация наночастиц MoS<sub>2</sub> и WSe<sub>2</sub> в составе композитного P3HT:PCBM слоя, которая составляет 0,5 мас.% и 0,35 мас.% соответственно. При данной концентрации наночастиц в P3HT:PCBM эффективность полимерного солнечного элемента достигает максимального значения.

4. Установлена асимметрия переходных процессов и эффект перескока тока в OECT, определяющие новые механизмы формирования переходного отклика.

5. Разработан и реализован органический электрохимический выпрямитель (OECR), а также его аналитическая модель, позволяющая описать условия выпрямления тока.

2) **Связь тематики диссертаций с направлениями развития науки, которые определены Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан в соответствии с подпунктом 2) пункта 3 статьи 20 Закона Республики Казахстан «О науке и технологической политике» и (или) государственными программами.** Тема диссертационного исследования соответствует приоритетному направлению развития науки: Диссертация выполнялась в соответствии с планами научно-исследовательских работ по Программе фундаментальных исследований, координируемых Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан: «Высокопроизводительный органический фотопреобразователь, допированный наночастицами дихалькогенидов переходных металлов» (AP 19679109, 2023-2025), «Комплексное исследование переходных процессов в органических электрохимических транзисторах и оптимизация их скорости переключения» (AP26194217, 2025-2027).

3) **Анализ уровня внедрения результатов диссертаций в практическую деятельность.**

Разработана технология получения нанокompозитных пленок на основе P3HT:PCBM с наночастицами MoS<sub>2</sub> и WSe<sub>2</sub>, отличающегося высокой стабильностью и производительностью. Определены оптимальные параметры органической солнечной ячейки — включая структурные особенности и технологию изготовления, — которые обеспечивают высокий коэффициент полезного действия. Предложенная технология открывает перспективы создания лёгких, технологичных и экономичных в массовом производстве автономных источников питания для широкого спектра электронных приборов и устройств.

Разработанный органический электрохимический выпрямитель (OECR) на основе OECT может применяться в схемах выпрямления и обработки сигналов в биоэлектронике, включая сенсоры и интерфейсы для регистрации слабых физиологических сигналов, а также в прототипах нейроморфных устройств, где требуется генерация и модуляция импульсных откликов. Предложенные подходы могут быть использованы при проектировании

низковольтных органических диодов, твердотельных сенсоров и других компонентов органической электроники, что расширяет спектр их практического применения в медицинской диагностике, гибкой электронике и системах биосовместимых вычислений.

**Мусатаева Асем Болатбековна**, диссертация на тему «Параметризация космологических параметров и наблюдательные ограничения моделей темной энергии и модифицированной гравитации» («Космологиялық параметрлерін параметрлеу және күңгірт энергия мен модификацияланған гравитация модельдеріне бақылау шектеулері»), представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060400 – Физика.

1) **Анализ тематики рассмотренных работ.** В диссертационной работе исследуется космологическая эволюция во Вселенной в рамках модифицированных теорий гравитации, основанная на теории и теории телепараллельной модели Гаусса–Бонне, с применением методов параметризации, а также проведение сравнительного анализа наблюдательных ограничений данных моделей с использованием современных астрофизических наблюдений для оценки их физической состоятельности и соответствия полученным данным..

Получены следующие новые результаты:

1. Впервые применена параметризация эффективного уравнения состояния  $\omega_{eff} = -1 + \frac{A}{A + B(1+z)^3}$  с моделью  $f(Q) = \beta Q^{(m+1)}$  и Хаббловским параметром  $H(z) = H_0 \left( \frac{m + (1+z)^n}{m+1} \right)^{\frac{3}{2n}}$ . Это позволило получить аналитические решения для

космологических параметров, описывающих эволюцию Вселенной от эпохи доминирования материи до будущего, что ранее не исследовалось в контексте  $f(Q)$  гравитации. Использование комбинированных данных ОНД, ВАО и SNe с методом МСМС для ограничения параметров ( $H_0 = 65.9_{-1.3}^{+1.3}$  км/с/Мпк,  $m = 1.43_{-0.23}^{+0.25}$ ,  $n = 2.04_{-0.27}^{+0.27}$ ) обеспечивает высокую точность и новаторский подход в  $f(Q)$  гравитации. Используя ограниченные значения  $A$ ,  $B$  и  $m$  из комбинированных данных ОНД+ВАО+SNe, мы проанализировали поведение параметра плотности, параметра уравнения состояния и параметра замедления как функции красного смещения.

2. Впервые проведён анализ линейных возмущений, показавший стабильность модели (затухание  $\delta(z)$ ,  $\delta_m(z)$ ). Диагностика  $Om(z)$  с отрицательным наклоном подтверждает квинтэссенциоподобное поведение, а statefinder ( $r$ ,  $s$ ) показывает эволюцию к  $\Lambda$ CDM, что ново для  $f(Q)$  гравитации.

Проведён анализ параметров statefinder и диагностики  $Om$ , а также их сравнение с моделью  $\Lambda$ CDM. Описанная модель представляет собой простое объяснение поведения космической эволюции в поздней Вселенной в рамках модифицированной гравитации. Она демонстрирует поведение, подобное квинтэссенции, в настоящее время и хорошо соответствует некоторым наблюдательным данным, что делает нашу модель подходящей альтернативой стандартной космологии.

3. Модель с формой  $f(Q) = -Q + \frac{\alpha}{Q}$  объясняет ускоренное расширение, воспроизводя квинтэссенциальное поведение ( $\omega_0 = -0.59_{-0.04}^{+0.04}$ ) и переход от замедленного к ускоренному расширению ( $z_{rr} = 0.68 \pm 0.01$ ). Проверка условий слабое энергетическое условие, нулевое энергетическое условие, доминантное энергетическое условие (выполняются) и сильное энергетическое условие (нарушается) подтверждает физическую состоятельность модели, что ранее не исследовалось для данной формы  $f(Q)$ .

Представлено исследование наблюдательных ограничений для модифицированной гравитации, основанной на скалярной кручение ( $T$ ) и телепараллельном эквиваленте комбинации Гаусса-Бонне ( $T_G$ ), обозначенной как  $f(T, T_G)$  гравитация. Выводя общие уравнения Фридмана, а затем, выбирая конкретные анзацы  $f(T, T_G)$ , проводится полное исследование различных наблюдаемых параметров, таких как плотность энергии, параметры уравнения состояния и т.д.

Рассмотрена параметризация параметра Хаббла  $H$  с использованием наилучших значений свободных параметров  $b$  и  $\gamma$ , полученных из данных SCBH. Эта параметризация приводит к зависящему от времени параметру замедления  $q$ , который описывает текущее ускоренное расширение Вселенной ( $q < 0$ ) с предшествующим замедлением ( $q > 0$ ). Обнаружено, что свободные космологические параметры, входящие в  $H(z)$ , могут быть связаны с фоновыми параметрами, такими как плотность материи ( $\Omega_m$ ) и плотность излучения ( $\Omega_r$ ). Полученное значение параметра Хаббла  $H_0$  близко к оценкам, полученным в рамках миссии Планка. Таким образом, модель  $f(T, T_G)$  гравитации успешно описывает переход Вселенной от раннего замедления к позднему ускоренному расширению, демонстрируя квинтэссенциальное поведение и согласованность с наблюдательными данными.

**2) Связь тематики диссертаций с направлениями развития науки, которые определены Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан в соответствии с подпунктом 2) пункта 3 статьи 20 Закона Республики Казахстан «О науке и технологической политике» и (или) государственными программами.** Тема диссертационного исследования соответствует приоритетному направлению развития науки: Исследование финансируется Комитетом по науке Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант №AP09058240 Исследование космологии метрико-аффинной теории гравитации), что указывает на его соответствие национальным приоритетам в области развития науки и технологий. В Казахстане фундаментальные исследования в области физики и астрофизики поддерживаются в рамках государственных программ, направленных на укрепление научного потенциала и интеграцию в мировое научное сообщество. Работа способствует реализации целей государственных программ, таких как развитие приоритетных направлений науки, включая физику высоких энергий, космологию и астрофизику, а также повышение конкурентоспособности казахстанской науки на международной арене. Тематика исследования связана с глобальными научными инициативами, такими как изучение тёмной энергии и космологической эволюции, которые поддерживаются международными проектами, включая наблюдения с использованием телескопов и спутников (например, Planck, DESI).

**3) Анализ уровня внедрения результатов диссертаций в практическую деятельность.**

Исследование вносит значительный вклад в космологию, предлагая новую модель  $f(Q)$  и  $f(T, T_G)$  гравитации, апробированную через наблюдательные данные, публикацию и научную поддержку. Оно соответствует приоритетам фундаментальных исследований в астрофизике, открывая перспективы для изучения модифицированных теорий гравитации.

**5. Анализ работы официальных рецензентов** (с примерами наиболее некачественных отзывов).

Сведения об официальных рецензентах представлены в таблице 3.

Таблица 3. Сведения об официальных рецензентах

№	ФИО докторанта	Тема диссертации	Официальные рецензенты
1	Мұсабекова Әсел Қанатқызы	Влияние модификации структуры пленок SnO <sub>2</sub> на электронный транспорт в полимерных солнечных элементах (SnO <sub>2</sub> қабыршақтарының құрылымдық модификациясының полимерлі күн элементтеріндегі электрондарды тасымалдануына әсері)	Секербаев Кайролла Секербаевич – доктор философии (PhD), 6D071000–Материаловедение и технология новых материалов, старший научный сотрудник, National Laboratory Astana, Назарбаев Университет, Астана, Казахстан; Кухаева Зарина Тураровна– доктор философии (PhD), Электроника и электротехника, ассистент профессора школы интеллектуальных систем Astana IT University, Астана, Казахстан.
2	Тажобаев Сержан Кожанулы	Влияние наноструктур фталоцианиновых комплексов на эффективность транспорта дырок в перовскитных солнечных элементах (Фталоцианин кешендері наноқұрылымдарының перовскитті күн элементтеріндегі кемтіктерді тасымалдау тиімділігіне әсері)	Абдувалов Алшын Жаксылыкович – доктор философии (PhD), (Физика), ассистент-профессора школы интеллектуальных систем, Astana IT University, Астана, Казахстан; Ибраимов Маргулан Касенович – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор, (6D072300 – Техническая физика), член правления-проректор по научно-инновационной деятельности Казахского Национального университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
3	Ахатова Жаннур Жанарбековна	Транспорт и рекомбинация носителей заряда в органических полупроводниковых нанокompозитах» (Органикалық жартылайөткізгішті нанокompозиттеріндегі заряд тасушылардың тасымалдануы мен рекомбинациясы)	Баптаев Бахытжан Джумаханович – доктор философии (PhD), ведущий научный сотрудник, Наука, инженерия и технология, ТОО National Laboratory Astana, Назарбаев университет, Астана, Казахстан; Ережеп Дархан Есейұлы – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор, 6D072300–Техническая физика, ҚазНУ имени Аль-Фараби, Алматы, Казахстан.
4	Мусатаева Асем Болатбековна	Параметризация космологических параметров и наблюдательные ограничения моделей темной энергии и модифицированной гравитации (Космологиялық параметрлерін параметрлеу және күңгірт энергия мен модификацияланған гравитация	Бейсен Нұрзада Әбдібекқызы – кандидат физико-математических наук, профессор Казахского Национального университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан; 2. Шомшекova Сауле Ахметбековна - доктор философии (PhD), ведущий научный сотрудни Астрофизического института им. В.Г.Фесенкова, Алматы, Казахстан.

		модельдеріне бақылау шектеулері)	
--	--	----------------------------------	--

В соответствии с нормативной документацией по осуществлению процедуры рецензирования вышеуказанные рецензенты предоставили в Диссертационный совет по защите диссертаций на соискание степени доктора философии (PhD), доктора по профилю по направлению подготовки кадров 8D053 Физические и химические науки: образовательной программе 8D05302 – Физика / по специальности 6D060400 – Физика не менее 5 научных публикаций в области исследований докторантов. Отзывы рецензентов были представлены в срок, были завизированы по месту основного места работы и размещены на сайте Карагандинского национального исследовательского университета имени академика Е.А. Букетова <https://buketov.edu.kz/kz/page/ds/2024-8D05309001>.

Рецензенты добросовестно отнеслись к своим обязанностям и выполнили высококвалифицированный анализ диссертационных исследований с указанием как положительных сторон. Фактов формального отношения со стороны рецензентов замечено не было.

## **6. Предложения по дальнейшему совершенствованию системы подготовки научных кадров.**

### **1. Совершенствование формата работы диссертационного совета**

Рекомендуется проводить заседания диссертационного совета по физике преимущественно в оффлайн-формате. Очный режим способствует более глубокой научной дискуссии, повышает уровень академической ответственности соискателей и членов совета, а также обеспечивает объективность оценки диссертационных исследований.

### **2. Повышение языковой компетентности диссертантов**

В рамках дальнейшего совершенствования системы подготовки научных кадров целесообразно рассмотреть вопрос владения диссертантами иностранным и русским языками как одного из факторов, способствующих более качественному представлению результатов диссертационных исследований. Знание этих языков позволит диссертантам эффективно взаимодействовать с иностранными членами диссертационного совета, представлять основные положения работы и участвовать в научной дискуссии, что повысит уровень международной и межрегиональной научной коммуникации.

### **3. Расширение международного участия**

Рекомендуется продолжить практику привлечения зарубежных ученых к работе диссертационного совета, при этом регламентируя языковые требования и формат участия, что будет способствовать интеграции отечественной науки в международное научное пространство.

## **7. Количество диссертаций на соискание степеней доктора философии (PhD), доктора по профилю в разрезе направления подготовки кадров:**

Направление подготовки кадров	<b>8D053 Физические и химические науки</b>
диссертации, принятые к защите	4
в том числе докторантов из других ОВПО	1
диссертации, снятые с рассмотрения	0
в том числе докторантов из других ОВПО	0
диссертации, по которым получены отрицательные отзывы рецензентов	0
в том числе докторантов из других ОВПО	0

диссертации с отрицательным решением по итогам защиты	0
в том числе докторантов из других ОВПО	0
диссертации, направленные на доработку	0
в том числе докторантов из других ОВПО	0
диссертации, направленные на повторную защиту	0
в том числе докторантов из других ОВПО	0

Председатель диссертационного совета,  
доктор философии (PhD), ассоциированный профессор

Т.М. Сериков

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор философии (PhD)

Г.К. Алпысова

« 30 » 12 2025 г.

