Письменный отзыв официального рецензента
на диссертационную работу Даутбекова Мерхата Курметовича, выполненную на тему:
«Повышение коррозионной стойкости поверхностей нагрева котлов за счет нанесения покрытий на основе Cr_3C_2-NiCr», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07103 – «Теплоэнергетика»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
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: **1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы).** 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы). 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно – технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).	Диссертация Даутбекова Мерхата Курметовича выполнена в рамках грантового финансирования в рамках AP09261164 «Повышение стойкости стальных элементов котлов теплоэлектростанции к коррозионному и эрозионному износу» по Конкурсу на грантовое финансирование по научным и (или) научно-техническим проектам на 2021-2023 годы (МОН РК).
2.	Важность для науки	Работа **вносит**/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо **раскрыта**/не раскрыта	Проблема коррозионно-эрозионного износа поверхностей нагрева при сжигании непроектного высокозольного и высокосернистого топлива остаётся одной из наиболее актуальных и сложных задач современной теплоэнергетики. Данная работа вносит значимый вклад в развитие научных представлений о механизмах высокотемпературной газовой коррозии в условиях воздействия агрессивных сред. Полученные результаты расширяют фундаментальные знания в области теплофизики материалов, применяемых для изготовления поверхностей нагрева котлов, способствуют совершенствованию научных подходов к управлению их структурой и свойствами, а также формируют основу для дальнейшего проектирования перспективных материалов энергетического назначения. Научный вклад автора состоит в комплексном исследовании физико-

			механических процессов, протекающих в системе «металл трубы - защитное покрытие - агрессивная среда».
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: **1) Высокий;** 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень выполнения диссертационной работы соискателем можно оценить как высокий. Автор самостоятельно выполнил значительную часть исследований, включая разработку и отработку методики получения образцов, их комплексную характеризацию, а также проведение аналитических и экспериментальных работ, включая проведение обследований котельного оборудования на действующих ТЭС для выявления наиболее уязвимых зон коррозионного поражения. Докторантом выполнен значительный объём научно-исследовательской работы, результаты которой отличаются высокой степенью методической проработанности, достоверности и практической значимости. Проведённые эксперименты позволили получить обоснованные научные результаты, имеющие как фундаментальное значение для развития представлений о процессах коррозионно-эрозионного износа, так и прикладную ценность для повышения надёжности работы котельного оборудования.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: **1) Обоснована;** 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения надёжности и ресурса труб поверхностей нагрева пароперегревателей энергетических котлов, работающих в условиях высокотемпературной коррозии и износа. Проведённые исследования направлены на установление взаимосвязи между процессами деградации металла, эксплуатационными параметрами и эффективностью защитных покрытий Cr_3C_2-NiCr. Полученные результаты создают научную основу для прогнозирования остаточного ресурса труб и разработки эффективных методов их защиты, обеспечивающих повышение надёжности и экономичности работы энергетического оборудования.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: **1) Отражает;** 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью соответствует теме исследования и отражает последовательное решение поставленных цели и задач, связанных с изучением процессов высокотемпературной коррозии труб поверхностей нагрева и оценкой эффективности защитных покрытий Cr_3C_2-NiCr. Структура работы обеспечивает логичное изложение теоретических положений, результатов экспериментальных исследований и разработанных математических моделей

			прогнозирования ресурса труб энергетических котлов.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: **1) соответствуют;** 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель диссертационного исследования направлена на повышение коррозионной стойкости, надёжности и долговечности труб поверхностей нагрева энергетических котлов путём применения защитных покрытий Cr_3C_2-NiCr и разработки моделей прогнозирования их эксплуатационного ресурса. Поставленные задачи полностью соответствуют цели и теме диссертации, а их решение позволило получить новые научно обоснованные результаты, послужившие основой для сформулированных положений и выводов работы.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: **1) полностью взаимосвязаны;** 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы диссертационного исследования логически взаимосвязаны и выстроены в последовательной структуре, обеспечивающей целостное раскрытие поставленной научной проблемы. В работе последовательно рассмотрены актуальность и теоретические основы исследования, обоснованы пути решения поставленных задач, подробно представлены применяемые методы и методологические подходы, а также приведено развернутое описание результатов экспериментальных исследований и их научная интерпретация. Логические взаимосвязи между выявленными эффектами и полученными результатами установлены на основе современных научных подходов, критического анализа экспериментальных данных и их сопоставления с результатами, представленными в научной литературе.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: **1) критический анализ есть;** 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов; 4) анализ отсутствует.	Основные выводы диссертации сформулированы с соблюдением высокого уровня научной аргументации и аналитического обзора. При обработке данных и их последующей интерпретации соискателем использовались методы сопоставления данных, а также критический анализ полученных результатов, позволяющий исключить какие – либо неточности в проведенных исследованиях и результатах.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? **1) полностью новые;**	Основные положения, выносимые на защиту, являются научно обоснованными и подтверждены результатами экспериментальных исследований, аналитических расчётов и математического

		2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	моделирования. Представленные научные положения и выводы обладают новизной, теоретической значимостью и практической ценностью, поскольку направлены на решение актуальной задачи повышения коррозионной стойкости, надёжности и долговечности поверхностей нагрева энергетических котлов. 1. Установлены закономерности развития высокотемпературной коррозии и коррозионно-эрозионного износа труб ширмового и потолочного пароперегревателей энергетических котлов в зависимости от температурного режима, состава агрессивной газовой среды, наличия золовых и серосодержащих компонентов, а также условий эксплуатации оборудования. 2. Экспериментально доказано, что нанесение покрытия Cr□C□–NiCr способствует формированию плотного и устойчивого защитного слоя, который снижает интенсивность высокотемпературной газовой коррозии, уменьшает скорость окислительных процессов и повышает сопротивляемость поверхности труб к износу по сравнению с незащищённым металлом. 3. Разработана и научно обоснована математическая модель прогнозирования коррозионного износа и остаточного ресурса труб поверхностей нагрева, учитывающая температурные нагрузки, кинетику деградации материала, условия теплообмена, а также влияние защитного покрытия на снижение скорости коррозионного разрушения в процессе эксплуатации. 4. Определены оптимальные параметры применения покрытия Cr_3C_2-NiCr, обеспечивающие повышение коррозионной стойкости, снижение скорости износа и увеличение расчетного срока службы труб поверхностей нагрева энергетических котлов.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) **полностью новые;** 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Основные выводы диссертационного исследования основаны на результатах экспериментальных работ, проведенных в рамках решения поставленных задач. Все результаты, а также их интерпретация основана на сочетании экспериментальных данных и критического анализа сравнения с литературными данными. Ключевые результаты и выводы научно обоснованы и доказаны с применением совокупности различных методов.

		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; **2) частично новые (новыми являются 25-75%);** 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложенные по результатам исследований технические решения в области защиты труб поверхностей нагрева энергетических котлов с использованием покрытий Cr_3C_2-NiCr основаны на результатах экспериментальных исследований коррозионной стойкости, механических испытаний и математического моделирования процессов деградации металла. Полученные результаты подтверждаются сравнением с литературными данными и демонстрируют перспективность применения разработанных покрытий для повышения надёжности, увеличения срока службы и снижения эксплуатационных затрат энергетического оборудования.
6.	Обоснованность основных выводов	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)	При анализе полученных результатов соискателем использовался комплексный подход, включающий обработку и интерпретацию экспериментальных данных, результаты металлографических, коррозионных и механических исследований, а также их сопоставление с результатами математического моделирования и данными отечественных и зарубежных научных публикаций. Сформулированные выводы являются научно обоснованными, логически взаимосвязанными и подтверждаются результатами проведённых исследований. Установленные закономерности деградации металла труб поверхностей нагрева и влияния покрытий Cr_3C_2-NiCr на их эксплуатационные характеристики свидетельствуют о научной новизне и практической значимости диссертационной работы.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно. 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить	7.1 Доказано ли положение? Положение 1: доказано. Положение 2: доказано. Положение 3: доказано. Все положения, выносимые на защиту, доказаны экспериментально и могут быть повторены в случае необходимости другими исследователями. 7.2 Является ли тривиальным? Положение 1: нет. Положение 2: нет. Положение 3: нет. Все положения, выносимые на защиту, не являются тривиальными,

		тривиальность положения невозможно. 7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно. 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	поскольку основаны на комплексном исследовании процессов высокотемпературной коррозии и экспериментальном обосновании эффективности защитных покрытий Cr_3C_2-NiCr в условиях эксплуатации энергетического оборудования. 7.3 Является ли новым? Положение 1: да. Положение 2: да. Положение 3: да. Все положения, выносимые на защиту, являются новыми и ранее не представленными в работах. Основные положения и выводы основаны на результатах экспериментальных работ. 7.4 Уровень для применения: Положение 1: широкий. Положение 2: широкий. Положение 3: широкий. Результаты исследования имеют широкий уровень применения и могут быть использованы на тепловых электростанциях, промышленных котельных установках, а также в организациях, занимающихся проектированием, эксплуатацией и ремонтом энергетического оборудования. Предложенные технические решения направлены на повышение надежности, долговечности и экономической эффективности работы котельных агрегатов. 7.5 Доказано ли в статье: Основные положения, выносимые на защиту доказаны, результаты, лежащие в основе данных положений опубликованы в научных статьях и тезисах международных конференций.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана **1) да;** 2) нет	В диссертационной работе представлено описание методики проведения экспериментальных исследований, включая подготовку образцов из стали 12Х1МФ и образцов с покрытием Cr_3C_2-NiCr, условия проведения коррозионных, механических и металлографических испытаний, а также методы обработки и анализа полученных результатов. В работе приведены характеристики использованного оборудования, режимы

			нанесения покрытий, параметры испытаний и методы оценки коррозионной стойкости, микроструктуры и эксплуатационных характеристик исследуемых материалов, что свидетельствует о системном подходе к организации экспериментальной части исследования. Выбор применённых методов исследования является научно обоснованным и полностью соответствует цели и задачам диссертационной работы, направленной на изучение процессов высокотемпературной коррозии и повышение долговечности труб поверхностей нагрева энергетических котлов. Комплекс экспериментальных методов, результатов математического моделирования и анализа эксплуатационных данных позволил всесторонне исследовать механизмы деградации металла, оценить эффективность защитных покрытий Cr_3C_2-NiCr и получить достоверные результаты, обладающие научной и практической значимостью.
		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	Реализация целей и задач диссертационного исследования осуществлялась с использованием современных методов анализа, включая растровую электронную микроскопию, энергодисперсионный анализ, рентгенофазовый анализ, металлографические исследования, коррозионные испытания и математическое моделирование. Комплекс применённых методов позволил исследовать структуру и свойства покрытий Cr_3C_2-NiCr, оценить закономерности высокотемпературной коррозии труб поверхностей нагрева и определить эффективность защитных покрытий в повышении их долговечности и надёжности.
		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	Все основные выводы диссертационного исследования основаны на результатах экспериментальных работ, выполненных в соответствии с общепринятыми методиками исследований. Установленные закономерности деградации металла труб поверхностей нагрева и влияния покрытий Cr_3C_2-NiCr на коррозионную стойкость согласуются с теоретическими представлениями и литературными данными, что подтверждает достоверность полученных результатов, обоснованность выводов и их научную и практическую значимость.
		8.4 Важные утверждения **подтверждены** / частично подтверждены / не подтверждены	Интерпретация результатов выполнена с использованием комплексного подхода, включающего анализ экспериментальных данных, выявление

			нанесения покрытий, параметры испытаний и методы оценки коррозионной стойкости, микроструктуры и эксплуатационных характеристик исследуемых материалов, что свидетельствует о системном подходе к организации экспериментальной части исследования. Выбор применённых методов исследования является научно обоснованным и полностью соответствует цели и задачам диссертационной работы, направленной на изучение процессов высокотемпературной коррозии и повышение долговечности труб поверхностей нагрева энергетических котлов. Комплекс экспериментальных методов, результатов математического моделирования и анализа эксплуатационных данных позволил всесторонне исследовать механизмы деградации металла, оценить эффективность защитных покрытий Cr_3C_2-NiCr и получить достоверные результаты, обладающие научной и практической значимостью.
		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	Реализация целей и задач диссертационного исследования осуществлялась с использованием современных методов анализа, включая растровую электронную микроскопию, энергодисперсионный анализ, рентгенофазовый анализ, металлографические исследования, коррозионные испытания и математическое моделирование. Комплекс применённых методов позволил исследовать структуру и свойства покрытий Cr_3C_2-NiCr, оценить закономерности высокотемпературной коррозии труб поверхностей нагрева и определить эффективность защитных покрытий в повышении их долговечности и надёжности.
		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	Все основные выводы диссертационного исследования основаны на результатах экспериментальных работ, выполненных в соответствии с общепринятыми методиками исследований. Установленные закономерности деградации металла труб поверхностей нагрева и влияния покрытий Cr_3C_2-NiCr на коррозионную стойкость согласуются с теоретическими представлениями и литературными данными, что подтверждает достоверность полученных результатов, обоснованность выводов и их научную и практическую значимость.
		8.4 Важные утверждения **подтверждены** / частично подтверждены / не подтверждены	Интерпретация результатов выполнена с использованием комплексного подхода, включающего анализ экспериментальных данных, выявление

		ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	закономерностей и их сопоставление с результатами отечественных и зарубежных исследований. Сравнительный анализ позволил объективно оценить научную новизну и практическую значимость полученных результатов, а также определить эффективность применения покрытий Cr_3C_2-NiCr для повышения коррозионной стойкости и долговечности труб поверхностей нагрева энергетических котлов.
		8.5 Использованные источники литературы **достаточны**/не достаточны для литературного обзора	Все используемые литературные источники являются научными статьями или главами в монографиях, освещающих результаты проведенных исследований. Количество и качество используемых источников литературы достаточно для описания проблематики исследований и обзора.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: **1) да;** 2) нет	Полученные результаты проведенных исследований, а также их интерпретация способствовали углублению теоретических представлений о механизмах высокотемпературной газовой и электрохимической коррозии, протекающих на поверхности котельной стали 12Х1МФ с нанесенными детонационными покрытиями Cr_3C_2-NiCr. Установленные закономерности позволили описать кинетику окисления и коррозионной деградации, а также определить определяющую роль фазового состава и градиентного строения в сдерживании процессов разрушения защитных слоев в условиях воздействия температур до 970 °С и агрессивных сред радиационно-конвективных участков котла. Полученные результаты расширяют научные представления о закономерностях изменения свойств композиционных металлокерамических покрытий и являются значимым дополнением к методам оптимизации характеристик поверхностей нагрева ТЭС с целью существенного повышения их жаростойкости, эксплуатационной надежности и долговечности
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: **1) да;** 2) нет	Практическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в разработке и внедрении технологии получения градиентных детонационных покрытий Cr_3C_2-NiCr, обеспечивающих надёжную защиту стальных элементов котлоагрегатов от высокотемпературной коррозии и эрозионного износа. Разработанный в рамках работы специализированный лабораторный стенд позволяет имитировать условия эксплуатации радиационно-конвективных участков

			котлов высокого давления, что открывает возможности для проведения ускоренных испытаний и оценки ресурса защитных слоёв в агрессивных средах. Полученные данные о сохранении прочностных характеристик стали 12Х1МФ после 4320 часов натурных испытаний доказывают целесообразность широкого применения разработанной технологии на ремонтных и энергетических предприятиях ТЭС для существенного снижения аварийности и продления срока службы поверхностей нагрева. Результаты исследования уже внедрены в учебный процесс технического университета и могут быть использованы в дальнейшем для проектирования новых систем защиты теплоэнергетического оборудования
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; **2) частично новые (новыми являются 25-75%);** 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Установленные взаимосвязи между технологическими режимами детонационного напыления и вариацией фазового состава градиентных покрытий системы Cr_3C_2-NiCr, определяющие их структурные и функциональные свойства, включая высокую адгезионную прочность и устойчивость к агрессивным высокотемпературным средам, подтверждают научную и практическую значимость диссертационной работы. Выявленные закономерности изменения характеристик композиционных металлокерамических слоев в условиях длительной эксплуатации в дальнейшем могут иметь большое значение для совершенствования методов повышения надежности и долговечности поверхностей нагрева энергетических котлов, подверженных интенсивному коррозионно-эрозионному износу.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: **1) высокое;** 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Диссертационная работа характеризуется высоким качеством научного изложения, логичностью и строгой последовательностью приведения аргументов, подтверждающих достоверность полученных результатов. Оформление рукописи полностью соответствует установленным требованиям, предъявляемым к работам на соискание степени PhD, а обширный иллюстративный материал наглядно подтверждает глубину проведенного исследования. Содержание работы изложено академическим стилем, отражает высокий уровень владения методологией научного поиска и подкреплено необходимыми актами внедрения и патентом в приложениях
11.	Замечания к диссертации	- В диссертационной работе при оценке коррозионной стойкости покрытий основное внимание уделено испытаниям в среде 3,5 % Na□SO□ при комнатной температуре. Вместе с тем, для более полного приближения к реальным условиям	

		эксплуатации поверхностей нагрева котлов, целесообразно было бы расширить исследование за счёт дополнительных испытаний в средах, содержащих соединения серы, хлора и ванадия, при повышенных температурах. - В диссертационной работе выполнено математическое моделирование теплофизического состояния труб поверхностей нагрева в программных комплексах ELCUT и SolidWorks, результаты которого свидетельствуют о том, что нанесение покрытия Cr_3C_2-NiCr толщиной 100 мкм практически не оказывает влияния на процессы теплообмена и приводит к увеличению термического сопротивления менее чем на 0,01 %. Вместе с тем следует отметить, что расчётная модель основана на ряде допущений, включая стационарный режим работы и отсутствие загрязнений на поверхности труб. В этой связи представляет интерес оценка влияния зольных и шлаковых отложений, формирующихся в процессе эксплуатации котельного оборудования, на тепловое состояние системы «металл–покрытие–отложения». Учёт данного фактора в перспективных исследованиях позволил бы более полно оценить влияние покрытия на теплообменные характеристики поверхностей нагрева в реальных условиях эксплуатации. - В расчётах теплопередачи через многослойную цилиндрическую стенку рекомендуется более подробно раскрыть физический смысл всех входящих параметров, включая радиусы трубы, толщину покрытия, коэффициенты теплопроводности стали и покрытия, а также коэффициенты теплоотдачи со стороны дымовых газов и пара. Указанные замечания носят уточняющий и рекомендательный характер и не снижают общей научной и практической значимости диссертационного исследования. Работа представляет собой завершённое научное исследование, направленное на решение актуальной задачи повышения коррозионной стойкости и эксплуатационной надёжности поверхностей нагрева котельных агрегатов ТЭС.
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)	Результаты диссертационной работы опубликованы в 7 научных трудах, в том числе 2 статьи в изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, 5 статьей в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК, а также 4 публикации в материалах международных научных конференций. Получен 1 патент Республики Казахстан на изобретение. Все публикации полностью соответствуют тематике диссертационного исследования и отражают его основные научные результаты.
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового	Диссертационная работа Даутбекова Мерхата Курметовича на тему «Повышение коррозионной стойкости поверхностей нагрева котлов за счет нанесения покрытий на основе Cr□C□-NiCr» является завершенным научным исследованием, направленным на решение актуальной научно-технической задачи современной теплоэнергетики - повышение надежности, долговечности и эксплуатационной эффективности поверхностей нагрева котельных агрегатов тепловых электрических станций, работающих в условиях высокотемпературной коррозии, эрозионного износа и воздействия

	положения)	агрессивных продуктов сгорания топлива. Работа отличается логической структурой, научной обоснованностью, достаточной глубиной проработки поставленных задач, корректным применением современных методов исследования и достоверностью полученных экспериментальных результатов. Автором получены результаты, обладающие научной новизной и практической значимостью, которые могут быть использованы при разработке и внедрении эффективных технологий защиты поверхностей нагрева энергетического оборудования. Содержание диссертационной работы, уровень выполненных исследований, степень апробации полученных результатов, а также их научная и практическая значимость соответствуют требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD). На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Даутбекова Мерхата Курметовича соответствует установленным требованиям, а ее автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07103 - «Теплоэнергетика».

Официальный рецензент:
PhD, доцент, Заведующая кафедрой энергетики,
НАО «Карагандинский индустриальный
университет» (г. Темиртау, Республика Казахстан)

С.Н. Камарова

ПБК
ПЕРСОНАЛДЫ БАСҚАРУ ҚЫЗМЕТІ

Дұрыс:
ПЕРСОНАЛДЫ БАСҚАРУ ҚЫЗМЕТІНІҢ БАСШЫСЫ