

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу Абдлахатовой Назым Шохадляевны на тему «Исследование и совершенствование технологического режима бинарной энергоустановки для повышения энергоэффективности автономных потребителей», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D08702-«Энергообеспечение сельского хозяйства»

№ 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: 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).	1.1. Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям развития науки и государственным программам. Диссертация выполнена в рамках госбюджетной темы №BR24992867 «Разработка ресурсосберегающей технологии для развития и управления водным хозяйством и перерабатывающей промышленностью Казахстана, создание инновационного инжинирингового центра», выполняемой Таразским университетом имени М.Х. Дулати. Работа соответствует приоритетному направлению развития науки «Энергия, передовые материалы и транспорт».
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта.	Уровень важности: высокий. Впервые для условий Казахстана научно обоснована технология каскадного использования низкопотенциальных геотермальных ресурсов на основе органического цикла Ренкина (ОЦР) и выполнена комплексная оценка ее энергетической, эксергетической, экологической и экономической эффективности.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>высокий</u> ; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Уровень самостоятельности: 1) высокий. Диссертация представляет собой завершенное самостоятельное научное исследование. Личный вклад автора включает разработку термодинамической модели, проведение расчетов, анализ результатов и обоснование каскадного использования геотермальной энергии.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>обоснована</u> ; 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	1) Обоснована. Актуальность обусловлена необходимостью повышения энергоэффективности и расширения использования геотермальных ресурсов Казахстана. Обоснована

			целесообразность применения органического цикла Ренкина и каскадного использования геотермальной энергии.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>отражает</u> ; 2) частично отражает; 3) не отражает.	1) отражает. Содержание полностью раскрывает тему диссертации. Структура работы соответствует заявленной теме и включает анализ геотермальных ресурсов, математическое моделирование, оценку эффективности технологии ОЦР и каскадного использования тепловой энергии.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.	1) соответствуют. Поставленная цель и задачи полностью соответствуют теме диссертации и обеспечивают достижение цели исследования.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует.	1) Полностью взаимосвязаны. Все разделы диссертации логически взаимосвязаны и последовательно отражают ход исследования: от анализа геотермальных ресурсов и выбора рабочих жидкостей до моделирования, оценки эффективности и технико-экономического обоснования.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u> ; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов; 4) анализ отсутствует.	1) Критический анализ есть. Предложенные автором решения по применению органического цикла Ренкина, выбору рабочих жидкостей и каскадному использованию геотермальной энергии аргументированы, сопоставлены с результатами зарубежных исследований и подтверждены результатами моделирования.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	1) полностью новые. Научные результаты и положения являются полностью новыми. Впервые для условий Казахстана выполнена комплексная оценка эффективности бинарной геотермальной энергоустановки на основе органического цикла Ренкина (ОЦР), разработана термодинамическая модель и обоснована возможность каскадного использования геотермальной энергии.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ;	1) полностью новые. Выводы диссертации являются полностью новыми, основаны на

		2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%). 5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	результатах комплексного исследования энергетической, экологической и технико-экономической эффективности геотермальной энергоустановки с органическим циклом Ренкина. 1) полностью новые. Предложены и обоснованы новые технические и технологические решения по выбору низкокипящих рабочих жидкостей, применению органического цикла Ренкина и каскадному использованию остаточной тепловой энергии геотермальных источников. Выполнено технико-экономическое обоснование эффективности предложенной технологии.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (куолитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	Все основные выводы обоснованы. Основные выводы диссертации основаны на результатах термодинамического моделирования, энергетического, экологического и технико-экономического анализа. Достоверность результатов подтверждена использованием программных комплексов CoolProp, ThermoState и Excel, а также сопоставлением с результатами отечественных и зарубежных исследований.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно. 7.2 Является ли тривиальным? 1) <u>да</u>; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно. 7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>;	1) доказано. Основные положения диссертации подтверждены результатами математического моделирования, расчетов и технико-экономического анализа. Доказана эффективность применения органического цикла Ренкина и каскадного использования геотермальной энергии для условий Казахстана. 7.2 2) да. Полученные результаты имеют научную новизну и практическую значимость. Предложены новые подходы к выбору рабочих жидкостей, разработана термодинамическая модель и обосновано каскадное использование геотермальной энергии. 7.3 3) да Впервые для условий Казахстана выполнена комплексная оценка эффективности бинарной геотермальной энергоустановки на основе органического цикла Ренкина, разработан алгоритм выбора рабочих жидкостей и обосновано каскадное

		2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u>; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно. 7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	использование остаточной тепловой энергии геотермальных источников. 7.4 3) широкий. Результаты исследования применимы при проектировании и оценке эффективности геотермальных энергоустановок на основе органического цикла Ренкина, а также при каскадном использовании геотермальной энергии для теплоснабжения сельскохозяйственных объектов и других автономных потребителей в Казахстане. 7.5 1) да. Основные положения диссертации опубликованы в научных изданиях и апробированы на международных научно-практических конференциях. Результаты исследования отражены в публикациях, включая статьи в журналах, индексируемых Scopus, и изданиях, рекомендованных КОКНВО МНВО РК.
8.	Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана: 1) <u>да</u>; 2) нет. 8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u>; 2) нет. 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) <u>да</u>; 2) нет. 8.4 Важные утверждения подтверждены/частично	1) да. Выбор методологии обоснован и подробно описан. В работе использованы методы термодинамического моделирования на основе органического цикла Ренкина. 1) да. Результаты получены с использованием современных методов научных исследований, математического моделирования и компьютерных технологий. Расчеты выполнены с применением программных комплексов CoolProp, ThermoState и Excel. 1) да. Теоретические выводы и разработанная термодинамическая модель подтверждены результатами расчетов, сравнительным анализом с опубликованными исследованиями и актами внедрения результатов в образовательный процесс. 1) подтверждены.

		подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу. 8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора.	Основные положения диссертации подтверждены ссылками на современные отечественные и зарубежные научные публикации по геотермальной энергетике, органическому циклу Ренкина (ОЦР) и каскадному использованию геотермальных ресурсов 1) достаточны. Использованные источники литературы являются достаточными для проведения литературного обзора. Обзор основан на современных отечественных и зарубежных публикациях, соответствующих теме диссертации и требованиям научного цитирования
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u>; 2) нет. 9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u>; 2) нет. 9.3 Предложения для практики являются новыми: 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	1) да. Диссертация имеет теоретическое значение. Разработана термодинамическая модель бинарной геотермальной энергоустановки на основе органического цикла Ренкина и обоснованы подходы к выбору рабочих жидкостей и каскадному использованию геотермальной энергии. 1) да. Диссертация имеет практическое значение и высокую вероятность применения результатов. Практическая ценность подтверждена актами внедрения результатов исследования в учебный процесс Таразского университета имени М.Х. Дулати, КазНУ имени К.И. Сатпаева и Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. 1) полностью новые. Предложены новые решения по применению бинарной геотермальной энергоустановки на основе органического цикла Ренкина, выбору рабочих жидкостей и каскадному использованию остаточной тепловой энергии для теплоснабжения тепличных хозяйств. Практические рекомендации подтверждены результатами технико-экономической оценки.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	1) высокое. Качество академического письма – высокое. Диссертация написана научным языком, логично структурирована, результаты исследования последовательно изложены, оформление соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на

		соискание степени PhD.
11.	Замечания к диссертации	Диссертационная работа соответствует установленным требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD). Существенных замечаний к работе не имеется.
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)	По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 5 статей в журналах, индексируемых в базе данных Scopus (1 – Q1, 4 – Q2), 2 статьи в изданиях, рекомендованных КОКНВО МНВО РК, 3 материала международных научных конференций и получен 1 патент. Публикации полностью отражают основные результаты исследования и подтверждают их достоверность и научную новизну.
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Основываясь на вышеизложенном, диссертация Абдлахатовой Назым Шохадляевны на тему «Исследование и совершенствование технологического режима бинарной энергоустановки для повышения энергоэффективности автономных потребителей», в целом, имеет характер завершеного научного исследования и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям PhD по образовательной программе 8D08702 – «Энергообеспечение сельского хозяйства», а ее автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD).

Официальный рецензент:

Д.т.н., академик Международной академии холода (г. Санкт-Петербург), заслуженный энергетик Республики Казахстан, профессор кафедры «Теплоэнергетика» НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева»
дата « 25 » августа 2026 года



(Handwritten signature)

Алимгазин Алтай Шурумбаевич

(подпись, фамилия, имя, отчество)

